This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**A propos de ce livre**

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

**Consignes d'utilisation**

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

**À propos du service Google Recherche de Livres**

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

SECTION INTERNATIONALE
D'OCÉANOGRAPHIE

# RAPPORT GÉNÉRAL

EXPOSITION COLONIALE DE MARSEILLE

1906

# SECTION INTERNATIONALE D'OCÉANOGRAPHIE

## DES PÊCHES MARITIMES ET DES PRODUITS DE LA MER

# RAPPORT GÉNÉRAL

PAR

M. CHARLES BÉNARD

Officier de Marine

Président de la Société d'Océanographie, Commissaire spécial

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. DARBOUX, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille ;
MALO, commissaire adjoint ;
PEREZ, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux ;
MANLEY-BENDALL, secrétaire général de la Société d'Océanographie ;
J. PERARD, secrétaire général du Comité de l'Enseignement technique et professionnel des pêches maritimes.

## PRÉFACE

DE

M. JULES CHARLES-ROUX

Commissaire général

MARSEILLE

BARLATIER, IMPRIMEUR-ÉDITEUR

17-19, Rue Venture, 17-19

1907

STANFORD LIBRARIES

GC 35
M38 E87

# *PRÉFACE*

*On verra, au cours de ce rapport, dans quelles conditions l'Exposition internationale d'Océanographie, des Pêches maritimes et des Produits de la Mer prit naissance à l'Exposition coloniale de Marseille et quelles circonstances la firent naître. Je ne veux donc pas m'appesantir sur ce point ; mais je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements bien profonds à ceux qui en émirent l'idée et qui me permirent de la réaliser, à S. A. S. le prince Albert de Monaco, dont l'appui moral se doubla généreusement d'un appui financier, et à M. Charles Bénard, président de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, dont l'initiative en la matière fut si heureuse.*

*La pêche maritime est vieille comme le monde ; mais, chose étrange et en contradiction avec ce qui s'est produit pour la généralité des autres métiers ou industries, elle s'en est tenue, jusqu'à ces dernières années, aux moyens les plus primitifs ; et cette routine est encore si forte qu'il paraît extrêmement difficile de la déraciner, même chez ceux-là qui en souffrent le plus, qui en sont les victimes et, cependant aussi, les agents.*

*Il y avait donc là une tentative nouvelle à faire : résumer, généraliser et essayer de répandre les progrès industriels de la pêche, depuis l'application de la vapeur au chalutage, et, cela, non seulement en ce qui concerne la pêche en elle-même, mais encore les adjuvants qui s'y rattachent, sans lesquels la pêche, même abondante, ne donnerait aucun résultat pratique : la question de l'emballage et du transport rapide du poisson frais.*

*D'autre part, la science moderne se trouve en présence, depuis quelques années, d'un rameau entièrement nouveau : celui de l'Océanographie. Mais dans cette nouvelle direction, les savants, les chercheurs se sont précipités en masse, se lançant à la découverte d'un inconnu qui, il y a*

*peu de temps encore, semblait devoir être et devoir toujours rester un « inconnaissable ». Tandis que des laboratoires se créaient le long des côtes des nations civilisées et que, de là, les savants arrachaient un à un à la mer ses secrets les plus immédiats et ceux que l'on pouvait atteindre le plus facilement, des expéditions sillonnaient les océans et s'efforçaient d'en éclairer les mystérieuses et vertigineuses profondeurs.*

*Avec une noble émulation, les grandes nations se lançaient à la conquête pacifique de ce monde nouveau ; leur zèle était fortement stimulé par l'importance des premières découvertes, par la grandeur des premiers résultats et de ceux qu'il était légitimement permis d'entrevoir dans un avenir prochain.*

*Mais ces résultats, nul ne les avait encore groupés, nul ne les avait encore réunis de façon que la synthèse pût en être dégagée facilement, nul n'avait encore songé à faire voir immédiatement les bénéfices pratiques et matériels, que l'on pouvait en espérer, outre ceux que l'on en tire aujourd'hui.*

*C'est cela que nous avons essayé de réaliser au Palais de la Mer ; nous avons lancé notre appel à tous ceux que ces questions intéressent, et je suis heureux de proclamer ici que tous ont généreusement répondu. Du côté des gouvernements étrangers, S. A. S. le prince de Monaco, les Pays-Bas, la Grande-Bretagne, l'Allemagne, la Belgique, la Russie, le Portugal et, dans des proportions plus restreintes, les États-Unis d'Amérique, le Chili, la Suède, le Danemark et la Commission internationale des études de la mer du Nord ; en France, le Ministère de la Marine, les Laboratoires, la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, l'Enseignement technique et professionnel des Pêches, les Prud'homies et Communautés de Pêcheurs du V^e^ arrondissement maritime ont composé un ensemble véritablement unique, et par sa nouveauté, et par l'intérêt qu'il présentait.*

*Et comme l'Océanographie est un des principaux sujets d'études pour les explorateurs polaires, je suis heureux de relever ici les noms des grandes expéditions polaires récentes, qui s'étaient également donné rendez-vous au Palais de la Mer : celle du* Français *(le docteur Charcot), celle de la* Discovery *(capitaine Scott), celle de la* Scotia *(professeur W.-S. Bruce), celle du* Gauss *(professeur Von Drygalski), celle de la* Belgica *(M. de Gerlache), celles du prince de Monaco au Spitzberg et celle de la Suède (Nordenskjold).*

S. A. S. LE PRINCE ALBERT Ier DE MONACO

Haut protecteur de l'Exposition internationale d'Océanographie, des Pêches maritimes et des Produits de la mer.

M. JULES CHARLES-ROUX

Commissaire général de l'Exposition Coloniale de Marseille (1906).

SECTION INTERNATIONALE
D'OCÉANOGRAPHIE

# RAPPORT GÉNÉRAL

LE JURY DE LA SECTION INTERNATIONALE D'OCÉANOGRAPHIE, DES PÊCHES MARITIMES ET DES PRODUITS DE LA MER

MM. R. Dubois, Marin, Stephan, Herdmann, Pérez, Lecointe, Gourdon, Darboux, Halphen, H. Malo, L. Gautier, Fowler, Amiral Wandel, J. Charles-Roux, Charles Bénard, Von Drygalski

*Ce groupement provoqua l'intérêt du Congrès international des Explorateurs polaires, qui vinrent de Bruxelles rendre visite à l'Exposition de Marseille, sous la conduite de leur doyen, le Danois illustre qu'est le vice-amiral Wandel.*

*A côté de l'exposition de science pure, figurait l'exposition d'ordre pratique, à laquelle avaient pris part les principaux constructeurs d'appareils de précision d'Allemagne, de France, d'Angleterre, etc., des constructeurs de navires de Glascow et de Nantes, ces grandes Compagnies de câbles britanniques, dont l'immense réseau transmet aux quatre coins du globe la pensée humaine, les plus considérables de nos fabricants de filets, et des inventeurs d'appareils, destinés à rendre les plus grands services à la navigation.*

*C'était là, en quelque sorte, l'inventaire matériel de l'Océanographie et des pêches maritimes, à notre époque.*

*Il restait à en dresser l'inventaire moral : c'est ce que M. Charles Bénard, commissaire de la section internationale d'Océanographie, avec la collaboration de M. Henri Malo, commissaire-adjoint, de MM. Pérez et Darboux, secrétaires, ont réalisé, en rédigeant ce rapport. Je crois pouvoir déclarer ici, après avoir lu les pages qui vont suivre, qu'ils ont réussi.*

*Dans un avant-propos documenté, le rapport établit la genèse de l'Océanographie, qu'il suit pas à pas, dans son évolution et dans son histoire, et nous assistons au défilé de toutes ces grandes expéditions dont chacune marque une importante étape dans les progrès de la science nouvelle, depuis le commencement du XIX^e^ siècle jusqu'à nos jours ; c'est une merveilleuse épopée, au moins aussi glorieuse que celles qui ont célébré jadis les grandes luttes ayant ensanglanté l'humanité, mais à coup sûr plus profitable à tous, et qui, si elle a eu ses martyrs, n'a jamais fait de victimes.*

*Après cette position de la question amenée ainsi à son état actuel, vient le résumé de ce qu'est l'Océanographie de nos jours ; le rapport examine successivement la cartographie des océans et la lithologie des mers, la physique et la chimie de la mer en même temps que la dynamique des océans, les courants et la météorologie maritime ; il étudie ensuite les caractères des mers spéciales qui environnent les pôles ; puis, après avoir ainsi décrit les océans, il s'attache à en faire ressortir les éléments biologiques, ce qui l'amène tout naturellement à nous parler des*

*pêches maritimes, de la façon dont on les pratique de nos jours, de la piscifacture, et enfin, de la jurisprudence des pêches et de l'assistance aux marins.*

*Après cet exposé d'ensemble et ces aperçus généraux, le rapport fait un rapide historique des conditions dans lesquelles naquit et prospéra l'idée de l'exposition du Palais de la Mer ; il passe ensuite à l'énumération, par salle et par puissance, de tout ce qui figurait dans les vitrines de ce palais.*

*On voit, par cette brève analyse, que je n'ai pas exagéré en disant que l'Exposition internationale d'Océanographie et des Pêches maritimes et le rapport qui s'ensuit, constituent un inventaire moral et matériel de la science océanographique et de l'industrie des pêches au commencement du XX^e^ siècle.*

*Si je suis heureux d'avoir provoqué cette exposition, je serai plus heureux encore en apprenant qu'elle aura été le point de départ de nouvelles études et de nouvelles découvertes, qu'elle aura augmenté cette noble émulation qui pousse les savants à la recherche si ardue de la vérité, qu'elle aura enfin agrandi le patrimoine de l'humanité, et je tiens à honneur de remercier ici tous ceux qui ont bien voulu me prêter, pour l'accomplissement de cette tâche, le concours de leur intelligence et de leur activité.*

*Je puis d'ailleurs, dès maintenant, être certain que cette exposition du Palais de la Mer aura une suite : d'abord les principaux objets qui y figuraient, se retrouveront l'année prochaine à Bordeaux, où l'Exposition internationale maritime, qui va s'y tenir, comprend une section océanographique ; d'autres objets viendront se joindre à ceux-là et je souhaite vivement que l'expérience, faite à Marseille pour la première fois, amène à Bordeaux de nouveaux progrès.*

*Il est curieux de constater que l'Océanographie est une science qui semble attirer tout particulièrement princes et rois : S. M. le roi de Portugal s'en occupe très activement, et l'on sait les travaux qu'il a fait exécuter au commandant Chavès, entre autres ; S. M. l'empereur d'Allemagne, qui a tourné son attention, d'une façon si marquée et avec tant de succès, vers toutes les questions maritimes, ne pouvait manquer de trouver dans la science océanographique un aliment à sa haute activité intellectuelle ; enfin, depuis longues années, le prince de Monaco, sur les travaux duquel on trouvera à l'intérieur de ce rapport des renseignements très*

*détaillés et très circonstanciés, qui démontreront la qualité et la quantité de ses études personnelles, ne s'est pas borné à travailler par lui-même et par son entourage immédiat : il a voulu, en effet, vulgariser l'Océanographie ou tout au moins l'étendre et la mettre à la portée des milieux intellectuels.*

*Déjà, il y a trois ans, le prince de Monaco avait organisé, à Paris, une série de conférences dont l'ensemble formait une sorte d'Institut océanographique. En 1906, le Prince, tenant à créer une œuvre véritable, douée de vie et susceptible de développement, a généreusement donné une somme de dix millions destinée à l'achat d'un terrain à Paris, dans le voisinage du Muséum, pour la construction de laboratoires, d'amphithéâtres, de musées et pour la création de cours et de conférences formant un enseignement océanographique complet. Sous sa haute inspiration, un Conseil d'Administration dirige cet Institut ; ce Conseil est présidé par M. Casimir Périer, ancien Président de la République, et le Musée océanographique de Monaco devient, en quelque sorte, l'annexe utile et pratique de l'Institut de Paris. En attendant la construction de l'Institut, les cours ont lieu à la Sorbonne et le succès en a été si grand, l'intérêt provoqué par la science nouvelle a été tel, que les professeurs ont dû occuper des salles de plus en plus vastes et que, déjà, l'amphithéâtre Richelieu semble trop petit pour contenir les auditeurs pressés d'entendre leur parole : c'est là un magnifique couronnement de l'œuvre à laquelle le prince de Monaco a consacré le meilleur de lui-même, et c'est un grand honneur pour la France et pour Paris d'avoir été choisi par S. A. S. pour être le siège de cet enseignement inédit.*

*C'est un honneur aussi pour l'Exposition de Marseille que la noble initiative prise par le Commissaire du Palais de la Mer, M. Charles Bénard, qui organise en ce moment une expédition polaire, sous les auspices de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, sous le haut patronage des Ministres de la Marine et de l'Instruction publique, de S. A. S., le prince de Monaco et d'un Comité à la tête duquel on a bien voulu m'appeler. M. Charles Bénard doit partir, au printemps prochain, sur un bateau spécial, renforcé, en achèvement sur les chantiers de Dunkerque. Le bateau emportera dans ses flancs pour dix-huit mois de vivres, au cas où un hivernage serait rendu nécessaire par les circonstances ; l'état-major de l'expédition comprendra cinq officiers accompagnés de sept hommes. M. Charles Bénard se propose d'étudier les parages des*

*grandes pêches de la mer de Barentz, d'étudier la mer de Kara au point de vue océanographique, et de faire la prospection minéralogique de la Nouvelle-Zemble, l'hydrographie d'un certain nombre de ses baies et tout particulièrement, du détroit Matotschkin-Scharr, qui divise la Nouvelle-Zemble en deux parties presque égales, dont la carte existante ne peut être considérée que comme une simple indication, et qui est bordé de montagnes, de 3.500 à 4.000 mètres d'altitude, devant probablement contenir de nombreuses richesses minéralogiques. M. Charles Bénard apportera aussi une contribution à l'étude de cette branche de l'Océanographie à peine bourgeonnante : la Glaciologie. Le rôle des glaces dans l'économie des océans et dans la météorologie maritime est immense ; on ne peut que le soupçonner à l'heure présente, et il est à souhaiter que bientôt de nouvelles recherches nous apportent sur ce sujet si intéressant des lumières nouvelles.*

*Je ne puis donc mieux faire, en terminant cette introduction, que de souhaiter à M. Charles Bénard d'accomplir heureusement l'expédition qu'il entreprend : je suis certain qu'il en reviendra avec une ample moisson de documents, qui agrandiront nos connaissances et constitueront un nouvel apport de richesses pour la science océanographique.*

*J. CHARLES-ROUX.*

# AVANT-PROPOS

## GENÈSE ET HISTORIQUE DE L'OCÉANOGRAPHIE

Ce n'est guère qu'au début du siècle dernier, dans le calme relatif qui suivit les luttes séculaires des grandes puissances maritimes, que les conquêtes pacifiques de la science purent se développer librement et que, fatigués d'inutiles victoires, les peuples rivalisèrent de progrès scientifiques.

Des voyages d'exploration géographique furent dès lors entrepris par les nations de la vieille Europe, qui cherchaient, comme en un rajeunissement, à connaître ces contrées lointaines et ces océans sans limites que les premiers navigateurs leur avaient fait entrevoir.

L'histoire des grandes expéditions maritimes forme, en quelque sorte, l'introduction à l'histoire de l'Océanographie. La pléiade des navigateurs des XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles et les prodiges d'énergie qu'ils accomplirent, préparèrent aux travailleurs des siècles futurs un champ magnifique de recherches et d'études, où des hommes illustres, apôtres de la science et de la civilisation, devaient moissonner des découvertes que les rêves les plus hardis n'avaient osé concevoir.

Mais, malgré les progrès immenses que ces voyages firent faire aux sciences naturelles en général, les travaux touchant l'Océan lui-même ne progressèrent pas d'une façon aussi rapide,

vaisseau anglais le *Bull-dog*, commandé par le capitaine Mac-Clintock, sonde les mers d'Islande et de Terre-Neuve. Des échantillons de vase à Globigérines sont ramenés de 3.600 mètres et des Astéries de 200 mètres. A son retour le docteur Wallich, naturaliste de l'expédition, publie un travail sur les résultats acquis, travail qui eut alors un grand retentissement et dans lequel il s'efforce de montrer qu'il n'est pas impossible pour des êtres organisés d'habiter de pareilles profondeurs.

Entre temps, le câble reliant la Sardaigne et l'Afrique se brise. — De près de 3.800 mètres on retire les extrémités rompues et l'on trouve des animaux d'une organisation supérieure, fixés dans de telles conditions qu'il n'y a aucun doute sur leur existence à cette profondeur. Le célèbre Milne-Edwards présente à l'Académie des Sciences (1861) un important mémoire, véritable révélation pour les naturalistes. — La question devenait passionnante et tout faisait prévoir un revirement complet dans les enseignements de la science officielle.

Les pays scandinaves ne restèrent pas en arrière. En Norvège, le professeur Michael Sars et son fils G.-O. Sars dressaient une liste détaillée des animaux vivant dans la zone de 600 mètres, plus particulièrement dans les parages des Lofoden (1864-8). A la même époque Lóven à Stokholm et Steenstrup à Copenhague étudiaient la Baltique et les côtes de la mer du Nord. En Amérique, Alexandre Agassiz faisait d'intéressants travaux sur la faune du Gulf-Stream et provoquait les expéditions du *Corwin* et du *Bibb* (1867-9) dans les détroits de la Floride.

## Le "LIGHTNING" et le "PORCUPINE"

De tous côtés on commençait à comprendre que la mer était une source inépuisable pour les naturalistes, lorsqu'en 1868, à la demande de la Société Royale de Londres, le Gouvernement anglais se décida à mettre à la disposition de deux naturalistes, le professeur Wyville Thomson et le Dr Carpenter, la canonnière

*Lightning*, dans le but de faire une croisière scientifique dans le nord de l'Ecosse.

Si les opérations du *Dolphin* et du *Cyclops* peuvent être considérées comme les premiers essais sérieux dans la voie de la bathymétrie, on peut affirmer que c'est aux expéditions du *Lightning* et du *Porcupine* que l'on doit vraiment le point de départ, la naissance de cette science nouvelle appelée l'Océanographie. Il appartint à ces campagnes d'ouvrir largement la voie à de nouvelles recherches, et l'on comprit alors que loin d'être la solitude et le désert des anciennes théories, la mer est au contraire un milieu de vie intense, où pullulent des espèces et des types variant à l'infini, un milieu où tout est mouvement et lutte pour l'existence.

Le *Lightning* quitta Pembroke le 4 août 1868 et se dirigea vers le canal qui sépare l'Ecosse des îles Fœroë. Les opérations de dragages commencèrent immédiatement et la présence des nombreux Crustacés capturés coïncida avec l'abondance de la Morue dans ces parages.

Dans les fonds de 500 brasses, le sol était composé de matériaux provenant de la désagrégation des rives écossaises; plusieurs Astéries du genre *Brisinga* et des Echinodermes remarquables furent ramenés.

Dans la partie nord de ce canal, au-dessous de 300 brasses, la température baissait brusquement jusque vers 0°. Dans le Sud au contraire, et à des profondeurs beaucoup plus grandes, on rencontrait la zone chaude des eaux de l'Atlantique avec fond de vase à Globigérines. Une grande quantité d'Éponges siliceuses, appartenant à des types nouveaux, aux *Holtenia* et *Hyalonema* parents des ravissants Euplectelles, furent aussi capturées.

Le 13 septembre la croisière était terminée. Les rapports sur ce voyage de six semaines furent jugés si intéressants, tant au point de vue de la zoologie marine que de la circulation des eaux, que la Société Royale demanda de nouveau à l'Amirauté de lui confier un navire plus important que le premier.

Le vaisseau de Sa Majesté le *Porcupine*, de 380 tonneaux,

commandé par un officier distingué, le capitaine Calver, fut désigné et, du 18 mai au 15 septembre 1869, il put accomplir quatre croisières successives, avec M. Gwyn-Geffreys, le professeur Wyville Thomson et le Dr Carpenter. La première eut pour but l'exploration de la côte ouest de l'Irlande, jusqu'au Rockall et une reconnaissance spéciale du banc du *Porcupine* à 120 milles de la baie de Galway par une profondeur de 90 brasses, descendant rapidement dans l'espace de 25 milles jusqu'à 120 brasses.

Une grande quantité d'animaux fut ramenée par la drague de cette profondeur, entre autres de nouvelles formes de Mollusques et de Crustacés, ainsi que des Foraminifères remarquables par leur grosseur.

Le champ d'étude de la deuxième croisière fut le sud de la mer d'Irlande jusqu'à hauteur de la Bretagne vers le 13e degré de longitude Ouest. La profondeur de 4.400 mètres fut atteinte, la plus considérable trouvée jusqu'alors, et la drague revint remplie d'une vase composée de nombreux débris de coquilles et de Diatomées. Plus au Nord, de beaux spécimens d'Ophiures furent ramenés, ainsi qu'une abondance extraordinaire d'animaux de tous les genres.

Pendant le troisième et le quatrième voyage du *Porcupine*, fut explorée la région ou le *Lightning* avait opéré l'année précédente. Les récoltes furent particulièrement fructueuses : un bel Echinide, *Porocidaris purpurata*, des Éponges de belles dimensions et des Astéries de grandeur remarquable ; des espèces nouvelles de *Caprella* et d'*Arcturus*, ainsi qu'un Pycnogonide du genre *Nymphon* inconnu à ce jour. Les Echinodermes pullulaient dans les eaux froides et on y retrouva les espèces décrites comme habitant les mers de Norvège et du Groenland.

Des observations de température permirent de constater que la limite des eaux chaudes et froides est très marquée, dans un espace de quelques milles seulement.

En profondeur, la limite n'en est pas moins tranchée ; à la surface un courant chaud venant de l'Atlantique et se dirigeant vers le Nord-Est ; au fond, un courant arctique se dirigeant

en sens contraire vers le Sud-Ouest. L'existence de ce courant froid explique aisément la présence dans ces latitudes d'animaux marins que l'on ne rencontre habituellement que dans les régions arctiques. La différence des températures pour une profondeur de 1.000 mètres peut atteindre 12 degrés.

En 1870, le *Porcupine* se rendit dans la Méditerranée. Les dragages commencèrent sur la pente qui descend de la Manche vers l'Atlantique; plusieurs Mollusques du genre *Turbo* furent recueillis, dont les représentants n'étaient connus que dans les terrains tertiaires de l'Italie Méridionale, ainsi que plusieurs autres espèces communes à la faune actuelle des mers norvégiennes et à la faune pliocène de la Sicile. Dans le détroit de Gibraltar et la Méditerranée occidentale des recherches furent faites sur les courants, recherches continuées l'année suivante par le capitaine Nares sur le *Shearwater* et qui montrèrent d'une façon frappante des conditions bien différentes de celles qui règnent dans l'Océan. La température du fond méditerranéen fut trouvée de 3 degrés environ plus élevée que celle de l'Océan à la même profondeur; à partir de 200 ou 300 mètres la masse des eaux dans cette partie est d'une température uniforme, et ne subit que de petites fluctuations entre 12 et 13 degrés. Les dragages faits au large des côtes algériennes et siciliennes montrèrent que le fond de ce bassin est pauvre au point de vue du nombre des espèces, quoique le nombre d'individus soit quelquefois très grand.

En 1868, le lieutenant Chimmo, du navire anglais *Gannet*, explore le Gulf-Stream et exécute des sondages sur plus de dix-mille milles carrés dans des profondeurs atteignant 5.000 mètres. L'année suivante, l'expédition suédoise de la *Joséphine* sonde jusqu'à 5.500 mètres dans l'Atlantique Nord près des Açores et découvre le « banc Joséphine » sur lequel 200 mètres d'eau seulement furent trouvés à 180 milles du cap Saint-Vincent.

Puis ce furent les voyages du vaisseau des États-Unis le

*Mercury* dans l'Atlantique tropical et les Antilles ; il reconnut deux dépressions, l'une très profonde (5.000 mètres) bordant le continent africain, l'autre moins marquée et moins profonde sur la côte américaine.

Dans les mers froides, les savants ne restaient pas inactifs ; Norvégiens et Danois étudiaient avec méthode leurs côtes poissonneuses et les Suédois armaient de nombreuses expéditions, dont deux particulièrement intéressantes, l'*Ingegerd* et le *Gladan* (1871-1872).

## Le " CHALLENGER "

Le succès des recherches sous-marines du *Lightning* et du *Porcupine*, ainsi que l'intérêt que montrait le public scientifique dans ces questions, encouragèrent la Société Royale à proposer au Gouvernement anglais l'organisation d'une expédition dont l'outillage et l'armement seraient entièrement disposés en vue des recherches à entreprendre, la durée suffisamment longue pour parcourir les grands océans et dont les résultats hausseraient, à un niveau plus élevé encore, le prestige acquis par l'Angleterre dans ce genre de recherches.

L'Amirauté ayant donné un avis motivé favorable, il fut décidé que la corvette le *Challenger*, de 2.306 tonneaux et de 1.234 chevaux, armerait sous le commandement du commandant Nares et sous la direction scientifique du professeur Wyville Thomson. Celui-ci eut comme collaborateurs : MM. John Murray et Willemoes-Suhm comme zoologistes, Moseley comme botaniste, le chimiste J. Buchanan et l'artiste dessinateur Wild.

L'installation des laboratoires et des appareils était aussi perfectionnée que cela était possible à cette époque.

Le *Challenger* quitta Portsmouth le 21 décembre 1872, journée qui peut être considérée comme historique dans les annales de l'Océanographie. On profita de la traversée jusqu'aux Canaries, où la campagne effective devait commencer, pour

LE PROFESSEUR G. O. SARS

LE "MICHAEL SARS" bateau océanographique de la Norvège

SIR JOHN MURRAY

Membre de l'Expédition du "Challenger"
Président du Comité britannique de l'Exposition internationale d'Océanographie
et des Pêches maritimes.

LE "CHALLENGER"

mettre au point les appareils et pour familiariser l'équipage avec leur fonctionnement. Après un court séjour à Ténériffe, l'expédition fit route vers les Antilles, afin de traverser l'Atlantique tropical. Dans le sud-ouest des Canaries, la sonde atteignit près de 4.000 mètres, puis 5.500 mètres vers le 36e degré de longitude ouest. Le tube du sondeur ne ramena qu'une sorte de vase d'un rouge brun (red-clay), sans trace de matière organique et que l'analyse de M. Buchanan montra être de l'argile à peu près pure ; fond bien différent des vases calcaires trouvées auparavant dans le nord de l'Atlantique. Les recherches postérieures firent constater que le dépôt des vases à Globigérines se trouve limité à la haute mer, mais jusqu'à 4.000 mètres seulement. Au-dessous le fond serait constitué presque entièrement par un silicate d'oxyde de fer et d'alumine, argile d'une ténuité extrême. Les deux tiers de la distance des Canaries à Saint-Thomas fut trouvée recouverte de ce limon.

A chaque station il était procédé à des déterminations exactes de température toutes les 100 brasses et à des prises d'eau avec des bouteilles de construction spéciale d'une contenance de deux litres; la densité de l'eau était ensuite rigoureusement déterminée.

Des sargasses furent souvent examinées avec le curieux *Antennarius*, devenu depuis un exemple classique de mimétisme. Après un relèvement assez sensible sur un plateau de peu de largeur, la sonde accusa de nouvelles dépressions atteignant jusqu'à 6.000 mètres à 150 milles de Saint-Thomas. Les Mollusques capturés semblèrent identiques à ceux des côtes d'Europe ; c'était déjà une indication de l'énorme surface d'extension de certaines faunes et du caractère universel de leur distribution.

De Saint-Thomas l'expédition fit route vers les Bermudes et dès les premiers dragages plusieurs découvertes furent faites. Certains Crustacés nouveaux, caractérisés par l'absence totale d'appareils de vision, ainsi que de beaux exemplaires d'*Hyalonema*, ramenés avec la vase dans laquelle ils vivent, et des Coraux d'espèces inconnues. A 80 milles au nord de Saint-

Thomas, la sonde toucha le fond à 7.100 mètres, une des plus grandes profondeurs de toute la campagne. Après un arrêt aux Bermudes, la route fut poursuivie dans la direction de New-York, de là sur Halifax et de nouveau vers les Bermudes, de façon à traverser plusieurs fois le Gulf-Stream. Plusieurs essais furent faits en vue d'études des courants de profondeur, sur lesquels on n'avait alors aucune donnée sérieuse. Au moyen d'un système encore employé aujourd'hui, on put déterminer graphiquement une véritable rose des courants pour différentes profondeurs, où les directions variaient jusqu'à près de 90 degrés.

Les thermomètres montrèrent que la masse des eaux chaudes venant du Sud ne dépassait guère, à ce moment, 50 milles de large et 100 brasses de profondeur et qu'en dessous, un courant froid, le courant du Labrador, se dirigeait presque en sens contraire.

De 3.000 mètres le chalut ramena une grande quantité de vase grise et de nombreux invertébrés d'un caractère tout à fait arctique, rappelant certaines prises faites dans le nord de l'Europe. En traversant de nouveau le Gulf-Stream, la différence de température de l'eau fut très brusque et les bandes alternées d'eau chaude et froide très perceptibles. De grandes dépressions furent encore mesurées avec fond de coquilles brisées de Ptéropodes et d'Hétéropodes dans un limon de carbonate de chaux.

Des Bermudes, le *Challenger* se dirigea vers les Açores ; la traversée de la mer des Sargasses offrit de nombreux sujets d'études aux naturalistes et une longue liste d'organismes habitant ces fucus flottants put être dressée. A partir du 40e degré de longitude ouest, le sol sous-marin monte graduellement pour former le socle du groupe açoréen. Cet archipel constitue la partie la plus élevée d'un plateau s'étendant sur une longueur de 2.000 kilomètres de l'Est à l'Ouest, et qui, se prolongeant au Nord et au Sud, divise l'Atlantique en deux grandes vallées. Les sondages entre les îles révélèrent, comme on s'y attendait, le caractère d'une action volcanique récente, et des quantités assez considérables de ponce furent ramenées par la drague.

Les environs de Madère furent aussi explorés et l'expédition cingla vers les îles du cap Vert et les côtes de l'Amérique du Sud. Vers le 4e degré de latitude nord, on rencontra la limite nord du grand courant équatorial marchant vers l'Ouest, en même temps que le contre-courant vers l'Est se faisait sensiblement sentir; celui-ci prend bientôt la direction du Sud, suit la côte africaine sous le nom de courant de Guinée et finit par se perdre dans le golfe du Bénin, après avoir atteint sa plus grande force au cap des Palmes où sa vitesse est quelquefois de 150 kilomètres par jour. Des mesures de température montrèrent que les eaux de la partie nord de ce courant sont très superficielles, la baisse observée étant de 14° à 15° pour 200 mètres de profondeur. La drague remonta de la vase calcaire avec un nombre inusité de formes intéressantes, de nombreux Crinoïdes, des genres *Bathycrinus* et *Hyocrinus*, d'une merveilleuse délicatesse. La faune des côtes brésiliennes se révéla étonnamment semblable à celle des côtes du Portugal à la même profondeur et une importante récolte put être faite de magnifiques Pentacrines.

Afin de traverser la partie sud de l'Atlantique, les infatigables navigateurs se rendirent de Bahia au cap de Bonne-Espérance. Dans cette période d'un mois les opérations habituelles furent continuées avec la même méthode et donnèrent des résultats de première importance dans une région sur laquelle on ne possédait que des informations fantaisistes. Une relâche assez longue fut faite à Simons Bay en vue de se préparer à une nouvelle campagne dans le Pacifique, campagne qui devait durer dix-huit mois. Enfin, traversant le détroit Magellan en janvier 1876, le *Challenger*, après de nouveaux travaux dans l'Atlantique, mouillait dans la rade de Spithead, le 24 mai 1876, après une absence de trois ans et demi.

Les résultats de cette mémorable expédition dépassèrent certainement les espérances que les plus optimistes avaient osé fonder. Grâce à elle, on put se faire une idée exacte du sol de l'Océan dans les différentes mers et en dresser la carte bathymétrique avec une précision jusqu'alors inconnue. L'étude des

échantillons du fond permit de jeter les bases définitives de la lithologie marine, qui devait devenir plus tard une branche si importante de la science des mers. Les courbes de température des eaux profondes montrèrent l'influence des courants chauds et froids sur la distribution des faunes et l'économie générale de la planète ; les alizés, poussant les eaux superficielles des tropiques et les refoulant dans la vaste échancrure de l'Amérique centrale, furent reconnus comme la cause première de ce Gulf-Stream, dont le rôle est si grand dans la climatologie de nos régions.

Au point de vue biologique, la découverte la plus remarquable fut peut-être la preuve que la vie existe dans les abîmes les plus profonds, aussi bien que dans les eaux de la surface. La vie se révéla universelle et l'Océan apparut comme le grand conservateur des faunes géologiques, aujourd'hui disparues de la terre ferme. Le nombre d'espèces nouvelles fut considérable ; chaque dragage amenait un type ou un genre inconnu jusqu'alors, et la constatation d'espèces répandues dans toutes les mers du globe porta le dernier coup à l'ancienne hypothèse des centres locaux de création.

Soixante volumes in-quarto, résultats de la campagne du *Challenger*, resteront le monument scientifique à la gloire de Wyville Thomson et de ses collaborateurs.

Les problèmes soulevés par le *Challenger* sont devenus ceux de l'océanographie tout entière et ce célèbre voyage marquera dans l'histoire du progrès humain une étape comparable à celle des travaux immortels de Copernic et de Newton.

En 1875, le Gouvernement anglais envoya le *Valorous* dans les mers avoisinant le Groenland et la mer de Baffin avec M. Gwyn-Geffreys comme premier naturaliste. Les dragages sur la côte groenlandaise permirent d'observer, dans leur habitat propre, les Mollusques arctiques étudiés par ce savant dans les terrains tertiaires de l'Angleterre. Dans la mer de Baffin, des quantités prodigieuses de *Rhynchonella* furent ramenées, ainsi

que des Crustacés et des Foraminifères. De nombreux sondages permirent d'avoir une idée exacte de la région qui s'étend de l'Ecosse au Groenland et montrèrent que les mers arctiques étaient un sujet d'études tout aussi intéressant que les mers tropicales.

Signalons encore l'expédition autrichienne de la *Novara*, du navire italien *Victor-Pisani*; les expéditions allemandes de la *Pomerania* dans la Baltique et la mer du Nord (1871), de la *Gazelle* (1874-76) et de l'*Elisabeth* (1876-78); celles des Américains sous l'impulsion d'Alexandre Agassiz, le *Gettysburg* (1876) dans l'Atlantique et la Méditerranée, l'*Essex* (1877) dans l'Atlantique Sud, le *Tuscarora* (1873-78) et le *Blake* (1877-82), à bord duquel le fil d'acier fut pour la première fois employé pour les dragages de grandes profondeurs : enfin les recherches norvégiennes du *Voringen* (1876-78) et danoises du *Fylla* (1877-78). Ce dernier navire opéra surtout dans le détroit qui sépare le Groenland de l'Islande et étudia le courant d'Irminger, dérivé des eaux chaudes de l'Atlantique et qui, se dirigeant vers le Nord en contournant l'Islande, rend seul cette île habitable.

## Le " TRAVAILLEUR " et le " TALISMAN "

La France qui avait pris une part si grande aux voyages de découvertes géographiques semblait s'être désintéressée des recherches dont la mer venait d'être l'objet.

Un groupe de savants et d'hommes énergiques, Al. Milne-Edwards, de Folin, Léon Périer, Vaillant et Fischer résolurent de lancer leur pays dans la voie des expéditions scientifiques et après bien des négociations purent obtenir l'aviso à aubes le *Travailleur* afin de faire une première campagne sur les côtes des Asturies et de Guipuzcoa. C'est ainsi que le 17 Juillet 1880 partit de Bayonne la première campagne océanographique française. — Quoique de très courte durée, une quinzaine de jours, elle fit dix sonda-

ges qui montrèrent que les vallées pyrénéennes se prolongent sous les eaux et que le relief du sol sous-marin dans le golfe de Gascogne est tout aussi accidenté que la partie terrestre avoisinante.

Les collections zoologiques furent si remarquables que le Ministre de la Marine décida qu'une nouvelle campagne aurait lieu l'année suivante en Juillet-Septembre 1881 et partant de Marseille, traverserait la Méditerranée, contournerait les côtes d'Espagne et du Portugal et se terminerait de nouveau dans le golfe de Gascogne.

L'expérience acquise pendant la campagne précédente permit de perfectionner l'outillage et de nouveau le *Travailleur* fut transformé en un laboratoire flottant. On put constater la pauvreté de la faune des profondeurs de la Méditerranée, fonds sans vie, d'où la drague ne ramenait aucun organisme et confirmer aussi les observations du *Porcupine* au sujet de l'invariabilité de la température au-dessous de mille mètres, à 13° environ.

En Juillet 1882, le *Travailleur* armait à Rochefort et repartait une troisième fois sous la direction scientifique de A. Milne-Edwards, se dirigeant vers les Canaries en suivant les côtes d'Espagne. Dans les eaux marocaines, par 2.300 mètres, de belles Éponges du genre *Holtenia* furent capturées, ainsi qu'un Poisson étrange, le célèbre *Eurypharynx*.

Après des travaux sérieux dans les parages des Canaries, la croisière se termina le 30 Août après de nouvelles recherches dans le golfe. — Elle avait produit des résultats de premier ordre qui pouvaient servir de travail préparatoire à la connaissance complète de la faune du golfe de Gascogne.

Les richesses accumulées pendant les trois campagnes firent comprendre aux pouvoirs publics que la France ne pouvait rester stationnaire dans la voie qu'elle s'était tracée et cette fois-ci, un navire plus grand, le *Talisman*, fut mis à la disposition des mêmes naturalistes. Il fut décidé que l'on pousserait jusqu'au cap Vert, en revenant par la mer des Sargasses et les Açores. Près de la côte africaine, un curieux Poisson, le *Melanocetus*

*Johnsoni* fut ramené de 2.500 mètres ; c'était le second exemplaire connu jusqu'à ce jour. Plus tard, de 1.400 mètres, on ramena le non moins intéressant *Malacosteus niger*.

Aux îles du cap Vert la drague envoyée à 4.000 mètres rapporta des Ophiures et des Gorgonides, admirablement colorés. Dans la mer des Sargasses, un coup de chalut ramena de grandes profondeurs des Crustacés de type nouveau. Des sondages aux Açores complétèrent la croisière, qui se termina le 31 Août 1883 à Rochefort, après une durée de trois mois.

## Campagnes de S. A. S. le Prince Albert de Monaco

C'est à cette époque que commencèrent les croisières si remarquables de S. A. S. le Prince de Monaco à bord de l'*Hirondelle*, de la *Princesse Alice I* et de la *Princesse Alice II*. Ces admirables expéditions scientifiques, dont les résultats ont valu à leur auguste chef le titre de GRAND-MAITRE INCONTESTÉ DE L'OCÉANOGRAPHIE sont décrites en détail dans le chapitre spécialement consacré aux travaux du Prince et à son exposition personnelle.

## Le " NATIONAL " (Expédition du Plankton)

Les travaux que Hensen avait déjà entrepris sur le plankton des eaux allemandes furent jugés si importants par l'Académie des Sciences de Berlin et par le Gouvernement, que des fonds furent recueillis pour couvrir les frais d'une campagne de trois mois, dont le but serait de se livrer surtout à l'étude de ce plankton, dans lequel réside le secret des migrations de poissons et des crises que subissent de ce fait les plus importantes industries de la mer. Le professeur Hensen prit le commandement scientifique de l'expédition et s'adjoignit le professeur Brandt et le docteur Dahl comme zoologistes, comme bactériologiste le professeur Fischer, le professeur Krümmel comme océanographe, enfin

le botaniste docteur Schütt. Partant de Kiel, le *National* devait se rendre directement au Groenland par la mer d'Irminger, redescendre ensuite par Terre-Neuve jusqu'aux Bermudes, traverser la mer des Sargasses et, du cap Vert, se diriger vers l'île de l'Ascension, suivre le courant équatorial jusqu'à l'embouchure de l'Amazone et de là revenir en Allemagne en passant par la Manche.

Du 15 juillet au 7 novembre 1889, l'expédition remplit point par point le programme qu'elle s'était tracé. Les travaux remarquables de ce voyage ont été publiés avec soin et jettent un jour nouveau sur cette question des infiniment petits. Le *National* rapporta de petites algues vertes de 2.000 mètres de profondeur, et il trouva une dépression de 5.670 mètres dans la mer des Sargasses.

## La " POLA "

L'Autriche, qui avait suivi avec intérêt les expéditions organisées un peu partout, résolut de collaborer à l'œuvre commune et, à l'instigation de l'Académie des Sciences de Vienne, le navire de la marine impériale la *Pola*, de 1.293 tonneaux et 625 chevaux, fut placé sous le commandement du capitaine Mörth, en vue de prendre à son bord la Commission désignée par l'Académie et composée de MM. Grobben et Marenzeller pour la zoologie, de l'océanographe Luksch et du chimiste docteur Natterer.

Le navire prit la mer le 10 août 1890 et, à diverses reprises, pendant huit années, explora la Méditerranée orientale dans toutes ses parties, ainsi que la Mer Rouge.

Les observations de température furent faites avec un soin minutieux et les mesures de salinité peuvent servir d'exemples aux expéditions futures. Les eaux profondes furent trouvées à la température prévue de 13°; seule l'Adriatique, dans ses plus grandes profondeurs, possèderait une moyenne un peu plus basse.

LE PROFESSEUR ALEXANDER AGASSIZ

L' "ALBATROSS" navire océanographique des Etats-Unis d'Amérique

Les sondages effectués montrèrent la Méditerranée orientale composée de deux bassins séparés par un seuil sous-marin le long du 24e degré de longitude Est ; ces bassins dépassent tous deux 3.000 mètres ; la profondeur maximum, 4.400 mètres, se trouve à 60 milles seulement au sud des côtes de la Grèce. Des plaques photographiques immergées à 500 mètres furent encore faiblement impressionnées. Pour la première fois, la Mer Rouge fut soumise à une étude approfondie. A partir de 500 mètres, l'eau prend la température uniforme 21°, jusqu'au fond. La salinité fut trouvée plus grande dans le Nord que dans la partie Sud et la transparence de l'eau moindre que dans la Méditerranée et l'Adriatique ; 681 déterminaisons de densité à différents niveaux et 1.243 observations de température furent faites pendant cette campagne.

## L' "INGOLF"

En 1895 et 1896, le croiseur danois l'*Ingolf*, de 996 tonneaux, quitta Copenhague en vue d'une exploration zoologique des mers arctiques autour de l'Islande et du Groenland.

Le Commodore Wandel prit la direction effective de l'expédition qui se composait de trois zoologistes, deux botanistes et un physicien, M. Knudsen. Dans le sud-ouest du cap Reykjanoes, on découvrit une crête sous-marine, probablement d'origine volcanique, se prolongeant dans l'Atlantique sur sept degrés de latitude ; sur la moitié de cette longueur la profondeur ne dépassait pas 150 mètres et la drague prouva que la surface était relativement lisse, car elle revint toujours à bord sans la moindre déchirure et sans ramener une seule pierre. Se dirigeant vers le Groenland dans le but de se rapprocher autant que possible de la côte orientale, l'expédition captura plusieurs formes nouvelles de Poissons entre autre un *Rhododichthys* dont un exemplaire seul était jusqu'alors connu. De là, contournant le cap Farewell, l'*Ingolf* remonta jusqu'à Godthaal en continuant sondages et dra-

gages qui donnèrent des résultats d'un haut intérêt, surtout en ce qui concerne la zoologie.

L'excès d'oxygène dissous dans l'eau de mer, excès que beaucoup croyaient être dû à des erreurs d'observations, est produit par un plankton végétal très abondant; dans les stations où le plankton était surtout de nature animale (Copépodes) l'eau contenait en dissolution moins d'oxygène et plus d'acide carbonique.

Après un nouvel arrêt en Islande et aux Foeroë, l'*Ingolf* revint à son point de départ et les collections furent remises au Musée de Copenhague.

## L' "ALBATROSS"

Après la campagne de dix-huit mois du *Challenger* dans l'Océan Pacifique, les Américains équipèrent plusieurs expéditions en vue de poursuivre dans cet Océan les mêmes recherches que dans l'Atlantique. Le *Ranger* et l'*Alaska* (1881) étudièrent la déclivité très prononcée de l'Amérique Centrale et trouvèrent près de Panama, à quelques milles de la côte, des profondeurs de 3.500 mètres. Un peu au nord des Galapagos on sonda par 4.100 mètres. L'*Albatross* continue depuis une quinzaine d'années d'une façon systématique les travaux de ses prédécesseurs. Dans le golfe de l'Alaska, des fosses de 4.400 mètres furent trouvées; plus à l'Est, le long des îles Aléoutiennes, on nota l'existence d'une longue dépression de 6.000 mètres de profondeur en moyenne et où fut fait un sondage de plus de 7.300 mètres, tandis qu'en descendant vers le Sud les profondeurs diminuent graduellement jusqu'aux îles Hanoi. Il semblerait résulter de là que la grande fosse du Tuscarora (6.000 mètres) qui s'étend sur les cartes bien au Nord du 40e degré de latitude, doit être remplacée par une série de dépressions, fosse des Kouriles, fosse d'Atou, fosse Aléoutienne.

En 1890, le navire *Relay* sonda la côte de l'Amérique du Sud,

près de Valparaiso et découvrit une longue dépression suivant la côte à peu de distance, où une profondeur de 7.600 mètres fut mesurée. Cette fosse d'Atacama et celles qui lui font suite le long du continent américain montrent une fois de plus la relation entre les chaînes de montagnes et les abîmes de la mer et font bien ressortir l'importance de cette ligne de fracture dans la configuration de la planète.

Sous la direction énergique du professeur Alexandre Agassiz l'*Albatross* s'est livré à une étude très complète du Pacifique Central, qui amena la découverte le long du 140e degré de longitude Ouest d'un profond bassin qui s'étend sur près de 30 degrés de latitude et dans lequel les profondeurs varient de 4.500 à 5.600 mètres.

Du fond de ce bassin la drague ramena de la vase rouge dans laquelle se trouvaient des nodules de manganèse et de nombreux os de Cétacés et dents de requin. Des recherches postérieures établirent que ces nodules se trouvent dans les parties du Pacifique les plus éloignées des continents, ce que le *Challenger* avait déjà constaté, et que ce genre de fond caractérise une grande partie des endroits les plus profonds de cet Océan. Les nombreux dragages montrèrent qu'à des distances considérables de la terre et loin des grands courants océaniques, on ne rencontre relativement que peu de vie animale. Un coup de chalut fait par 7.500 mètres, la plus grande profondeur atteinte par la drague (1900), ne ramena que des Éponges siliceuses du genre *Crateromorpha* et de la vase à Radiolaires.

## Le "CAUDAN"

Cette campagne (août 1895) dans le golfe de Gascogne, quoique de très courte durée, est intéressante par ce qu'elle montre les résultats auxquels on peut arriver avec peu de temps et d'argent. Le professeur Koehler, de Lyon, obtint du Ministre de la Marine le navire de 650 tonnes, *Caudan*. Dans

l'espace de quinze jours, trente dragages purent être faits dans des profondeurs variant de 100 à 2.000 mètres ; près de cent espèces nouvelles furent décrites et la découverte dans le golfe d'espèces connues dans les parties très éloignées de l'Océan est une indication de plus d'une sorte d'uniformité de la faune abyssale sur toute la surface du globe.

*
* *

Il était nécessaire, en tête du rapport général de la première Exposition internationale d'Océanographie, de rappeler ces nombreuses expéditions qui ont contribué à créer la jeune science de la mer, si pleine de promesses.

Que les pêcheurs, les marins, les industriels se rassurent ! Qu'ils se donnent la peine de constater ce qui a été si rapidement accompli ! Ils ne tarderont pas, ainsi que l'humanité tout entière, à comprendre le rôle des océans sur notre globe au point de vue des climats et des régimes météorologiques, au point de vue de leurs habitants et de leur place importante dans notre alimentation, au point de vue de leurs éléments constitutifs et de leur application à nos besoins multiples créés par une civilisation quelquefois outrancière.

Tous voudront alors découvrir les secrets de ces océans chauds, tempérés et glacés, les secrets des vies qu'ils arrêtent ou qu'ils fécondent et dans lesquels l'homme trouve lui-même en grande partie le jeu et les éléments de sa propre destinée.

# APERÇU SOMMAIRE

DES

# PRINCIPAUX RESULTATS ACQUIS EN OCÉANOGRAPHIE

# CARTOGRAPHIE DES OCÉANS

ET

# LITHOLOGIE DES MERS

---

La connaissance de la terre a commencé par celle des territoires voisins des nations qui ont fourni les premiers voyageurs d'exploration. D'après la Bible, 1700 ans avant Jésus-Christ, les connaissances de Moïse se bornaient à l'Egypte, à la Palestine, à la Babylonie et à l'île de Chypre.

Homère, 900 ans avant l'ère chrétienne, nous montre la terre sous la forme d'un disque entouré par l'Océan ; la Méditerranée, la Mer Egée et le Pont-Euxin partagent le disque en deux moitiés ; la Sicile constitue vers l'Ouest la limite du monde habité.

Quatre siècles et demi plus tard, Hérodote parle de la mer Caspienne, des rivages de l'Inde, de Carthage, des colonnes d'Hercule, et cite le voyage ordonné par Nécos autour de l'Afrique. Il parle de Cadix, des Celtes et des îles à étain, qui ne sont autres que les Sorlingues.

Aristote admet la sphéricité de la terre en remarquant qu'en Egypte on ne voit plus certaines étoiles observées en Grèce ; il estime que la circonférence de la terre doit atteindre 400.000 stades et que, par suite, les rivages de l'Inde ne doivent pas être éloignés de ceux de l'Espagne. Il cite en dehors des colonnes d'Hercule, l'île Antella découverte par les Carthaginois à plusieurs journées de distance.

Strabon décrit la Grande-Bretagne et l'Irlande. Cinquante ans après Jésus-Christ, Pline nomme presque tous les archipels de l'Océan jusqu'aux Canaries, parle de l'embouchure du Gange et relate l'alternance des moussons de la côte occidentale de l'Inde.

Ptolémée indique la presqu'île du Jutland, les côtes du Siam et

les sources du Niger ; il commet dans l'appréciation de la longitude une erreur qui, au xv^e siècle, fit croire à Christophe Colomb qu'il avait atteint les rivages orientaux de l'Asie. Ptolémée se trompa aussi de trois degrés dans la position en latitude du nord de la Grande-Bretagne.

L'invasion des barbares détruisit toute science géographique ; les croisades ne tracèrent que de vagues itinéraires vers l'Orient ; les moines du moyen âge remplirent le circum-océan de bêtes apocalyptiques et de monstres, et ce n'est qu'au xiii^e siècle que les Vénitiens poussèrent jusqu'en Chine, au Japon, à Bornéo, à Sumatra, au golfe Persique, à Aden et parlérent d'un pays glacial en Asie.

Après la découverte de l'aiguille aimantée, la cartographie prit un essor extraordinaire, et c'est au xiv^e siècle qu'apparurent les premières cartes routières et les portulans : dès 1318 on constate dans les cartes de Petrus Vesconte une exactitude surprenante dans tous les éléments et en particulier dans l'orientation des côtes.

Autant les mappemondes et les cartes du moyen âge s'éloignent de la vérité dans la représentation graphique des terres et des mers, autant celles qui ont été exécutées depuis l'invention de la boussole se rapprochent de la réalité des choses.

Tous les portulans ont été faits par des marins au cabotage, naviguant avec des relèvements : aussi la nomenclature et la position des points saillants de la côte sont-elles très serrées.

Ce n'est que deux cents ans plus tard, après les grandes découvertes scientifiques du xv^e siècle, que l'on put commencer à tracer les coordonnées géographiques, la latitude et la longitude.

Après les voyages des Portugais au cap de Bonne Espérance et de Christophe Colomb aux Antilles, la thèse de l'Océan infranchissable fut abandonnée définitivement. Toutefois la mer du Nord paraissait presque la limite du monde habitable à ces diverses époques.

Les marins et les géographes se sont beaucoup servi de mappemondes et l'on peut citer parmi les documents cartographiques très nombreux, la mappemonde du moine de Saint-Sever, la carte Pisane du xiv^e siècle, l'atlas de Petrus Vesconte de l'an 1318, la mappemonde des frères Pizzigani, en trois feuilles, de 1367, l'atlas catalan de Charles V (1375), la mappemonde de Martin Behaim (1492), la mappemonde de Inan de la Cosa (1500), la mappemonde de Sébastien Cabot, en quatre feuilles (1530), la mappemonde de Henri II, célèbre par ses

dessins fantastiques, en six feuilles (1550) et enfin la mappemonde de Mercator en huit feuilles (1569).

Les cartes de plus en plus perfectionnées au fur et à mesure que se précisaient les montres et les boussoles commencèrent à prendre un caractère simple et facile pour leur emploi, à la fin du XVIIIe siècle, époque où apparurent seulement les premiers sondages dans les baies et dans le voisinage des côtes.

En réalité, ce sont les officiers de marine et les hydrographes du XIXe siècle qui ont établi les premiers les admirables cartes hydrographiques, parmi lesquelles celles de la marine française sont les plus claires et les mieux dessinées. Il serait oiseux, dans ce travail, de s'étendre sur ces documents très connus de presque tout le monde et d'ailleurs d'un usage courant dans tous les milieux intéressés.

Dans un chapitre ultérieur traitant de la dynamique des océans, nous relatons les cartes établies par l'Américain Maury, en vue d'indiquer en tout temps et en tout lieu, aux marins, les vents probables et les courants. Ces cartes ont amené l'impression mensuelle des Pilot-Charts en Amérique et de cartes similaires en Angleterre, en Allemagne et en Danemark; aucune publication périodique analogue n'existe en France; mais il a été édité des atlas et des cartes parmi lesquels il convient de citer *l'Etude sur la météorologie des vents dans l'Atlantique Nord* par M. Léon Braut, lieutenant de vaisseau, publiée en 1881 par les Annales du Bureau central météorologique de France.

Les études scientifiques et océanographiques d'une part, et la pose des câbles télégraphiques d'autre part, amenèrent de très nombreuses missions ou expéditions à dresser des lignes de sondages profonds, puis des cartes entières dans lesquelles les profondeurs de mêmes chiffres furent reliées par des lignes de niveau. Ces cartes, dites bathymétriques, rendent les plus grands services à la navigation dans le voisinage des côtes, dans les mouillages, dans les passes et dans les estuaires; elles sont fort utiles pour certaines recherches scientifiques et même pour l'hydrodynamique des courants de marée. Elles sont aujourd'hui très nombreuses et très répandues dans des milieux les plus divers.

Toutefois, parmi toutes ces cartes bathymétriques, la *Grande Carte générale des Océans*, votée par le congrès de Berlin de 1899 et exécutée par S. A. S. le Prince de Monaco, est certainement le plus beau monument cartographique qui touche directement à l'océanographie. Les

lecteurs en retrouveront la genèse et la description dans le chapitre spécialement affecté à l'exposition du Prince. Dans ce même chapitre sont également mentionnées la carte bathymétrique de la baie Red au Spitzberg et celle de la région Açoréenne, exécutées à bord du yacht *Princesse Alice*.

Les cartes hydrographiques ou bathymétriques, si perfectionnées qu'elles puissent être, ne sont pas suffisantes pour la navigation rationnelle et encore moins utilisables pour les pêcheurs.

La navigation en temps de brume peut trouver, surtout dans les parages des côtes, et en particulier pour les atterrissages, des éléments très importants de reconnaissance de la route suivie par les lignes méthodiques de sondages. Mais si aux profondeurs de la mer on peut ajouter des échantillons du fond et les repérer en même temps que les profondeurs, il peut en résulter une précision souvent supérieure à celle des calculs astronomiques.

Des essais ont été tentés dans cet ordre d'idées et l'un des plus intéressants est celui qui a été fait par le lieutenant de vaisseau de Roujoux pour les atterrages de Brest.

M. de Roujoux a dressé des cartes où la nature des fonds, bien caractérisée, est indiquée par catégories avec des nuances et des indices spéciaux. Cette carte a déjà rendu les plus grands services dans cette région où en toute saison, mais surtout en hiver, aux dangers des écueils et des courants se joint la difficulté du brouillard. Les spécimens des fonds sont marqués par des chiffres romains correspondant à ceux inscrits sur la carte. La carte donne donc avec fidélité l'apparence du fond.

Les sables de l'Iroise s'y partagent en deux classes distinctes, fonds vaseux et fonds non vaseux ; dans les sables on trouve des endroits semés de mica noir ou brun ; dans d'autres il n'y a pas de mica. Il y a des sables de gradations différentes.

A l'ouest de la ligne B de la carte de Roujoux, le sable est rougeâtre ou roux ; il ressemble à de la sciure de bois ; entre les lignes B et F, il est vaseux et vert foncé : entre les lignes F et G, il devient de couleur indécise ; enfin entre G et H il apparaît gris noirâtre et après la ligne H il n'y a plus de vase. Les coquilles moulues, les coquilles concassées en fragments inférieurs à trois millimètres et les coquilles brisées en morceaux supérieurs à cette dimension donnent encore dans cette carte de meilleures indications.

M. le professeur Thoulet, de Nancy, a perfectionné et généralisé pour les côtes de France les cartes de M. de Roujoux. Il fut certainement amené à la construction de ses cartes lithologiques par ses merveilleux travaux sur l'analyse mécanique des sols sous-marins et sur la classification des fonds sous-marins.

M. Thoulet a repris les cuivres de la marine et, tenant compte des indications de ces cartes et de divers auteurs tels que MM. Pruvot, Durègne, de Roujoux et Trudelle, il a colorié les natures de fonds indiquées avec des teintes plates qui lui ont semblé se distinguer le mieux tout en favorisant le rendu typographique.

M. Thoulet a écrit les lignes suivantes sur les cartes lithologiques; rien ne peut être plus intéressant à citer :

L'utilité de ces cartes, au point de vue pratique, est encore plus frappante.

La navigation au voisinage des côtes, dans une foule de circonstances comme, par exemple, en cas de brume, s'exécute à l'aide de sondages qui renseignent à la fois sur la profondeur de l'eau et sur la nature du fond. Le commandant Trudelle, dans ses divers travaux relatifs à l'entrée de la Manche, aux atterrages de New-York et aux parages du cap Guardafui, et le commandant de Roujoux, avec sa notice et sa belle carte de l'entrée de Brest, ont établi d'une façon magistrale cette méthode de navigation dans laquelle on cherche à remplacer les coordonnées astronomiques ou les simples relèvements momentanément impossibles à obtenir, par ce qu'on pourrait appeler des coordonnées océanographiques, la profondeur et la nature du fond. Elle ne fera que se vulgariser, surtout si, comme il est probable, la navigation sous-marine prend le développement qu'on paraît espérer. Nos cartes marines actuelles sont insuffisantes au point de vue lithologique. La simple désignation de sable, roche, sable vaseux ou vase ne permet pas de reconnaître assez nettement l'allure générale du fond. Ainsi que l'a si bien compris le commandant de Roujoux, chacun d'eux possède un aspect spécial qu'il s'est efforcé de décrire dans son travail et de représenter sur ses cartes à l'aide d'un dessin colorié. Nos pilotes ne parviennent à les bien connaître que par une pratique extraordinaire et par une mémoire bien faite pour exciter l'admiration de quiconque assiste à l'entrée d'un bâtiment dans des parages particulièrement difficiles. Cela n'empêche pas qu'il y ait beaucoup mieux à faire que ce qui existe actuellement.

L'utilité est aussi évidente en ce qui concerne les pêches et il suffira de mentionner les services que la télégraphie sous-marine est en droit d'attendre.

Cette télégraphie est à peu près entièrement entre les mains des Anglais

et l'on a maintes fois appelé l'attention d'une part sur les lourdes redevances qu'à ce titre nous payons à l'étranger, et d'autre part, sur les inconvénients, pour ne pas employer un terme plus fort, qui en découlent pour nos relations avec nos colonies en temps de paix, inconvénients susceptibles de se transformer en graves dangers au moment d'une guerre. Les Anglais possèdent une flotte de navires télégraphistes consacrés au service de l'Océanographie et ayant pour occupation l'étude du relief océanique, des courants et de la nature du sol immergé en vue de la pose rationnelle et de l'entretien des câbles sous-marins.

Les premières cartes lithologiques, sans remonter jusqu'à Marsigli qui en eut en quelque sorte l'intuition dès la fin du XVIIe siècle, sont dues à Delesse qui, dans l'Atlas d'un ouvrage publié en 1868 et intitulé : *Lithologie du fond des mers*, donnait plusieurs cartes lithologiques des mers de l'Amérique du Nord, de l'Europe, de la France, sans compter un essai de reconstitution des mers anciennes ayant occupé l'emplacement actuel de notre pays. L'ouvrage avait un grand intérêt et représentait certainement l'état des connaissances sur ce sujet au moment de sa publication. Il serait donc injuste de lui marchander l'éloge. La seule critique à lui adresser aujourd'hui est d'avoir vieilli. En outre, l'échelle réduite de ses cartes, suffisante et d'ailleurs imposée à une époque où si peu avait encore été fait dans cet ordre d'idées, est maintenant trop petite pour rendre les services pratiques qu'on est en droit d'exiger d'un pareil document.

D'autres cartes ont été dressées dans un but plus particulièrement scientifique. On citerait d'abord celle de l'Océan du Nord par Schmelek, de l'expédition norvégienne du *Voringen* en 1876, celle de l'ensemble des océans par le Dr J. Murray parue dans les *Reports* du voyage du *Challenger* et enfin l'esquisse faite par M. A. Agassiz de la portion occidentale de l'Atlantique Nord, à la suite des campagnes du bâtiment américain le *Blake*. On en a dressé quelques-unes se rapportant aux mers françaises : celle de M. le professeur Marion, des environs de Marseille, de M. le professeur Pruvot, des parages de Banyuls, et, pour l'Océan, la carte de l'entrée de Brest par le commandant de Roujoux.

Je ne connais que deux nations qui aient dressé de pareilles cartes dans le dessein de servir spécialement l'industrie des pêches et qui les livrent au commerce. Je veux parler des Allemands et des Norvégiens.

Les Allemands ont publié une double carte des fonds de pêche de la mer du Nord, jointe à un petit manuel explicatif. Il y a beaucoup à louer dans ces documents et par conséquent à imiter. Malheureusement, ils ont un défaut capital. Devant servir à des gens d'une culture scientifique inférieure, à des pêcheurs, la clarté, utile pour tous, aurait dû y être, s'il est possible, encore exaltée. Or, ils ne sont pas clairs ; leurs indications ne frappent pas les yeux du premier coup ; ces cartes ne parlent pas ou parlent d'une manière confuse. Elles seraient excusables de pécher par excès de netteté et à cause de l'excès même des renseignements qu'elles veulent donner, elles deviennent obscures. Elles sont noires de chiffres de sondes qui seraient

d'autant plus avantageusement remplacés par des lignes isobathes que la mer du Nord est très peu profonde car dans sa plus grande superficie, sur les vrais territoires de pêche, elle atteint rarement 30 mètres et ne dépasse guère 100 mètres. La nature du fond est indiquée tantôt par des phrases, tantôt par des signes imprimés en noir, pointillé pour le sable, traits horizontaux pour la vase, traits horizontaux avec pointillé pour la vase sableuse, petites lignes courbes pour les bancs de gravier et croix pour les pierres. Il est fait encore mention de la présence d'huîtres ou de moules ainsi que de la portée des feux et des directions du compas. Nombre de renseignements auraient parfaitement pu être remplacés par des teintes qui parlent aux yeux, par des signes plus nets ou même être supprimés. Rien ne remplace, au contraire, la couleur, et le prix de la confection ou du tirage de pareilles cartes est si faible qu'il n'y a vraiment pas lieu de s'arrêter à des considérations pécuniaires pour obtenir un meilleur résultat. D'ailleurs, en cas de nécessité, on aurait eu la faculté de recourir au manuel dont le caractère est trop essentiellement maritime et technique pour que je ne m'abstienne pas d'en parler ici, laissant cette tâche à des marins de profession, seuls compétents.

Les cartes norvégiennes sont bien mieux comprises. Il en existe plusieurs séries s'appliquant à divers territoires de pêche, au Vestfjord et aux Lofoden, à la côte entre Staland et Smolen, et au Varangerfjord. Certaines d'entre elles sont publiées depuis 1873, preuve de l'avance prise par les Norvégiens et du temps depuis lequel ce peuple, qui trouve dans la pêche une ressource si précieuse, a saisi ce que nous voudrions tant persuader en France, l'indispensable utilité de pareilles cartes. Leur échelle est variable quoique toujours grande : le 1/100.000e et le 1/200.000e; chaque série comporte plusieurs feuilles pouvant s'acheter séparément et d'un prix très abordable car il est pour les unes de 50 ore et pour les autres de 1 couronne c'est-à-dire de 0,85 centimes à 1 fr. 40. On ne saurait trop apprécier leur remarquable simplicité et leur non moins remarquable clarté. Avec beaucoup moins d'indications que les cartes allemandes, elles fournissent tout autant de renseignements et même davantage, et elles les donnent du premier coup.

Le relief du fond, particulièrement tourmenté sur la côte norvégienne, est figuré par des courbes isobathes de dix mètres en dix mètres. Çà et là, quelques cotes en chiffres, judicieusement et sobrement distribuées, laissent reconnaître immédiatement les profondeurs des isobathes. La lithologie du fond est représentée par des teintes, dans certains cas surchargées de signes noirs, points ou petites lignes brisées, ce qui permet de figurer un détail plus précis des divers fonds car elles indiquent le sable, le sable fin, le gros sable, la vase, le gravier, les cailloux et les coquilles. Les roches, recouvrant une superficie considérable, sont laissées en blanc, ce qui d'ailleurs ne donne lieu à aucune confusion parce que la terre est teintée par un grisé uniforme et ne porte que les indications rigoureusement indispensables de lieux habités et, avec leur hauteur marquée en

chiffres, les pics montagneux susceptibles de jouer le rôle de points de relèvements. On voit aussi la portée des feux et la couleur jaune et rouge, de leurs secteurs, autre indication donnée discrètement au moyen d'un cercle de petit rayon ayant pour centre le point lumineux et colorié à teintes non fondues, par secteurs en jaune gomme gutte ou en rouge carmin. En résumé ces cartes sont faites avec une excellente intelligence des besoins qu'elles sont destinées à satisfaire. La seule critique, bien légère, à leur adresser, serait de ne pas avoir une échelle uniforme et par conséquent de ne pouvoir s'appliquer d'une façon continue à toute la côte de Norvège ; peut-être aussi de ne pas s'étendre assez loin en mètres pour fournir à l'Océanographie quelques informations qui lui seraient précieuses. On répondrait, il est vrai, qu'elles sont faites dans un but absolument pratique, pour des pêcheurs et non pour des océanographes et des géologues.

Les cartes lithologiques actuelles sont malheureusement incomplètes partout, et si les savants qui se sont occupés de questions biologiques sont unanimes à reconnaître l'influence considérable de la nature géologique du sol sur la faune et la flore vivant à sa surface, influence qui se traduit toujours par une adaptation de l'espèce au milieu considéré et par une modification d'organes appropriée aux conditions nouvelles de l'existence, ils ajoutent que la nature des fonds n'est qu'un paramètre de la question.

D'ailleurs la liaison intime du sol et de la vie animale se retrouve également au sein des océans où la nature des organismes vivant au fond des mers est liée à la nature de ce fond lui-même. On a, de tous temps, reconnu que la faune des fonds rocheux est différente de celle des fonds de sable et que celle-ci, à son tour, présente des différences marquées avec celle qui caractérise les fonds vaseux.

Les conditions d'existence dans la masse des eaux du large de la mer étant très uniformes et les changements qu'elles subissent étant toujours de peu d'importance, il s'ensuit que l'aire de dispersion de certaines espèces de Poissons, par exemple, doit être très grande et que la nature du sol sous-marin ne peut avoir sur ceux-ci qu'une influence secondaire.

Au contraire, en ne considérant qu'une région déterminée, dans le voisinage des côtes, il est certain que la profondeur de l'eau et sa température, la latitude, les courants côtiers, l'apport de grandes quantités d'eau douce par les fleuves et les rivières doivent créer des milieux locaux différents, habités par des organismes spéciaux et

caractéristiques de la région où ils sont recueillis. En résumé, les espèces d'animaux et de plantes vivant sur le fond de la mer doivent présenter des différences importantes selon qu'il s'agit d'un fond de roche, ou d'une embouchure de fleuve, d'une dépression sous-marine ou d'un plateau caillouteux.

Messieurs Charles Bénard et Manley-Bendall ont pensé qu'il serait intéressant de compléter les indications lithologiques en y rapportant les observations faites sur la biologie du sol sous-marin dans le golfe de Gascogne.

Grâce au concours de M. Maurin, directeur des Pêcheries de l'Océan, à Arcachon, et des capitaines de chalutiers à vapeur, ils ont pu obtenir un millier d'observations précises et exactes sur la présence d'Avicules, Holothuries, Spongiaires, Bryozoaires, Crustacés, Oursins, Polypiers, Pointes d'Alènes, Algues, etc., dans les différentes parties du golfe.

Quoiqu'il soit encore impossible de tirer une conclusion définitive d'un nombre si peu élevé d'observations sérieuses, il est curieux de remarquer que les individus de chaque espèce semblent préférer un endroit déterminé et, loin d'être disséminés au hasard, dans toutes les directions, se trouvent groupés en de véritables colonies ou bancs de plus ou moins grande étendue.

Il serait à désirer que le nombre des observations similaires soit augmenté, afin de pouvoir établir la carte biologique des côtes de France, qui serait le complément naturel de l'Atlas lithologique.

L'intérêt de ce dernier en serait considérablement accru et nul doute que nos marins et nos industriels, habitués à se servir de telles indications, trouveraient le moyen d'en déduire des résultats pratiques et utiles aux mouillages, aux navigations, à la sonde et au développement de l'industrie des pêches, seule ressource d'une si grande partie de nos populations du littoral.

Depuis 1904, une dizaine d'Océanographes, de la Société du golfe de Gascogne, ont refait la carte bathymétrique du bassin d'Arcachon en même temps qu'ils ont relevé la carte *lithobiologique* qui a figuré à l'Exposition de Marseille, carte qui a été exécutée à bord du *Daniel-Guestier* et qui est la première du genre aussi importante et aussi soignée.

---

# LA PHYSIQUE ET LA CHIMIE

## DE LA MER

Nous ne pouvons évidemment donner, dans ce chapitre forcément très court, qu'un aperçu tout à fait sommaire des résultats obtenus jusqu'ici dans l'étude des propriétés physiques et chimiques de l'eau de mer. Nous commencerons par résumer très brièvement ce que l'on sait d'essentiel sur chacune de ces propriétés, couleur, transparence, compressibilité, température, teneur en sels dissous, etc. Puis nous essaierons d'indiquer à grands traits quel intérêt général s'attache à une connaissance aussi exacte et aussi complète que possible de certaines caractéristiques d'un échantillon d'eau de mer prélevé en un point bien déterminé. Nous ne nous occuperons d'ailleurs ici que des propriétés que l'eau de mer présente sous son état normal, c'est-à-dire à l'état liquide, puisqu'un chapitre ultérieur du présent rapport est tout entier consacré à l'étude de la glace, de ses propriétés et de son rôle.

Il est à peine besoin de rappeler combien la couleur et la transparence de l'eau de mer sont variables avec les circonstances. L'état de repos ou d'agitation de l'eau, la quantité et la nature des particules organiques ou inorganiques qu'elle tient en suspension ou en dissolution, l'intensité de la lumière et la nébulosité du ciel au moment où l'observation est faite, la position même de l'observateur, voilà, parmi tant d'autres, quelques circonstances qui peuvent modifier la couleur perçue par nous comme étant celle de l'eau de mer. Ces mêmes circonstances influent aussi sur la transparence de l'eau de mer et la font varier dans des limites étendues. En réalité, la couleur propre de l'eau de la mer est un bleu de ciel pur et, dans les conditions les plus favorables, un disque blanc (disque de Secchi) immergé dans la mer, ne disparaît aux yeux de l'observateur qui le regarde au travers d'une « lunette de calfat » que lorsqu'il est à plus de 66 mètres au-dessous de la surface.

Les divers rayons dont l'ensemble constitue la lumière blanche sont d'ailleurs d'autant plus rapidement absorbés par l'eau de mer

que leur longueur d'onde est plus considérable, en sorte qu'à deux mètres de profondeur environ, 50 o/o des rayons rouges sont déjà absorbés, et seulement 5 o/o des rayons indigo. Mais les rayons actiniques eux-mêmes (ultra-violet) ne descendent pas, dans la Méditerranée, en plein jour et par beau soleil, à plus de 500 mètres au-dessous de la surface, ainsi que le montrent des expériences faites en ouvrant à cette profondeur des châssis contenant des plaques photographiques qui, au développement, n'ont montré aucune trace d'impression. D'ailleurs, plus l'eau est chaude et plus elle absorbe de lumière et elle absorbe d'autant plus certains rayons, et en particulier les rayons indigo, qu'elle est plus chargée en sels.

Nous devons nous borner à signaler ici l'intérêt que ces constatations diverses présentent au point de vue biologique, et à mentionner aussi que la distribution verticale des végétaux dans la mer est sous la dépendance immédiate des phénomènes d'absorption signalés plus haut.

L'indice de réfraction de l'eau de mer est en relation avec la quantité des sels dissous dans cette eau de mer et par conséquent avec la densité, et avec la température. On a même essayé, sans succès, de déduire la densité d'un échantillon de la mesure de son indice de réfraction.

L'eau de mer est compressible ; son coefficient de compressibilité est faible sans doute, puisque, sous une pression de un mètre d'eau de mer, un volume de cette eau se comprime de 0,00000432 environ seulement. Néanmoins les corrections à faire de ce chef ne sauraient, sous peine d'erreurs graves, être négligées dans certains calculs.

En ce qui concerne maintenant la température, nous rappellerons d'abord que, dans l'ensemble, on peut diviser la masse des eaux marines en deux couches superposées, l'une profonde, au sein de laquelle la température se maintient avec une régularité presque absolue, l'autre superficielle, qui est dans un état thermique instable et où la température, en un point donné, varie suivant l'heure de la journée ou, tout ou moins, suivant la saison, et varie d'ailleurs d'autant moins que le point considéré est plus loin de la surface. Dans les régions tropicales, à climat régulier, la limite entre ces deux couches serait, d'après Schott, située entre 25 et 185 mètres, suivant les cas, de 25 à 80 mètres dans l'Atlantique, de 90 à 140 mètres dans l'océan Indien, de 100 à 165 mètres dans la mer Indo-Malaise et enfin de 110 à 185 mètres dans le Pacifique.

Les températures extrêmes observées à la surface sont, d'une part + 32° centigrade (mer Rouge, golfe Persique, golfe du Mexique) et, d'autre part — 3° 7 centigrade. Dans la couche profonde, la température va s'abaissant graduellement pour atteindre + 2° centigrade vers 5.000 ou 6.000 mètres ; dans les régions polaires, toutefois, on atteint — 2° 5 centigrade dans les grands fonds. Et, par ailleurs, en Méditerranée, les eaux, au-dessous de 200 mètres de profondeur, sont à une température sensiblement constante de + 12° 7 centigrade environ, ce qui s'explique par ce fait que la Méditerranée est un bassin fermé par le seuil de Gibraltar, qui ne laisse passer que les eaux de la couche superficielle.

On sait que la mesure de la température de l'eau de mer à une profondeur déterminée s'effectue en immergeant à cette profondeur un thermomètre de Negretti et Zambra, ou thermomètre à renversement, dont le changement de position est provoqué soit par l'envoi d'un messager, soit par le jeu d'une hélice de Magnaghi. Au moment du renversement, la colonne mercurielle se brise au niveau d'un étranglement du tube et une mesure de la quantité de mercure ainsi isolée donne, par un calcul facile, la température de la couche dans laquelle le thermomètre s'est retourné. Divers modèles de ces thermomètres sont exposés au Palais de la Mer par la Société d'Océanographie, par M. Taffe et par M. C. Richter.

Lorsqu'un échantillon d'eau a été recueilli dans des conditions exactement connues, il doit être procédé plus tard, dans un laboratoire, à la mesure exacte de sa densité à 0°, rapportée à la densité de l'eau à + 4° centigrade prise comme unité. Cette densité à 0°, dite densité normale, que l'on est convenu de désigner par le symbole $S^0_4$, est une des caractéristiques de l'échantillon et est proportionnelle à la teneur en sels de cet échantillon. Il va sans dire, d'ailleurs, que la densité d'un même échantillon varie avec la température suivant une loi que l'on peut déterminer empiriquement par un nombre suffisant de mesures directes faites sur des échantillons de salinité croissante, entre deux limites de température telles que — 5° et + 25° par exemple. Nous rappellerons aussi que, comme l'eau douce, l'eau de mer présente un maximum de densité, dont la température est d'autant plus basse que la salinité totale de l'échantillon considéré est plus élevée. Il est intéressant de noter que cet abaissement de la température du maximum de densité est sensiblement plus rapide que l'abaissement

concomitant du point de congélation, en sorte que pour toutes les eaux de mer la température du maximum de densité est inférieure à la température de congélation. Cette remarque a son importance dans l'étude de la glace marine.

La récolte des échantillons d'eau nécessaires à la mesure de la densité et aux diverses études dont nous aurons à parler doit être faite au moyen d'appareils spéciaux, dits bouteilles à eau, construits de façon à ce que la prise soit faite à une profondeur parfaitement connue et à ce que l'eau contenue dans la bouteille soit absolument pure du moindre mélange d'eaux différentes. Mill, Buchanan, Petterson, M. J. Richard ont imaginé différents dispositifs répondant à ces desiderata. Plus récemment Kofoid a employé un modèle nouveau dont une photographie figurait dans l'Exposition de l'Université de Californie au Palais de la Mer. Et l'on pouvait voir aussi, dans la section russe, des dessins (ensemble, coupe transversale, coupe longitudinale) d'un système nouveau de bouteille à eau, récemment proposé par M. Jörch.

L'étude des gaz dissous dans l'eau de mer présente pour le biologiste un intérêt de première importance et n'a pas été négligée. Les différents gaz dont le mélange forme l'air atmosphérique, azote, oxygène, acide carbonique, se dissolvent, chacun pour son compte et avec son coefficient de solubilité propre, dans l'eau de mer, en plus ou moins grande quantité, selon que la température de cette eau est plus ou moins basse : à 0° centigrade, 1.000 centimètres cubes d'eau de mer dissolvent au total 25 centimètres cubes de ces gaz ; à 13° centigrade le volume dissous n'est plus que de 18,5 centimètres cubes et il s'abaisse à 17 centimètres cubes quand la température de l'eau atteint 20° centigrade. Rappelons d'ailleurs que le coefficient de solubilité de l'oxygène est plus élevé que celui de l'azote, en sorte que sur 100 volumes du mélange dissous, il y a environ 33 d'oxygène et 66 d'azote.

En ce qui concerne l'acide carbonique, le rôle qu'il joue dans l'eau de mer est encore mal connu. Il existe sans doute normalement une petite quantité de ce gaz en dissolution. En 1846, Lewy trouvait, dans un litre d'eau de mer, 0,00315 d'acide carbonique, 0,00585 d'oxygène et 0,047 d'azote. Mais une quantité beaucoup plus considérable d'acide carbonique doit entrer dans la constitution de bicarbonates instables, en voie continuelle de formation et de destruction. Ce qu'il y a de

certain c'est que, quand on fait bouillir de l'eau de mer, on obtient un dégagement continu d'acide carbonique qui persiste alors même que, toute l'eau étant évaporée, on calcine une masse de sels.

La quantité d'oxygène dissoute dans un même volume d'eau de mer s'abaisse à mesure que l'on considère des couches marines plus profondément situées, tandis que celle de l'azote, au contraire, demeure sensiblement constante aux diverses profondeurs. Dans la mer Caspienne, cette diminution de la quantité d'oxygène dissous est assez rapide pour que les animaux et les plantes ne puissent plus vivre au delà d'une certaine profondeur assez faible (400 mètres). Mais c'est là une exception et l'on sait aujourd'hui que les couches marines les plus profondes recèlent une faune dont l'existence a été longtemps contestée, mais qui commence à être bien connue.

Outre les gaz dont nous avons parlé, l'eau de mer tient parfois en dissolution de l'hydrogène sulfuré. Il faut citer ici le cas particulier de la Mer Noire, dont l'eau, à partir de 200 mètres de profondeur, contient une quantité telle de ce gaz qu'elle en devient absolument impropre à la vie, en sorte que cette mer, au-dessous de la limite indiquée, est entièrement azoïque.

La saveur, à la fois salée et amère de l'eau de mer, est due aux sels que cette eau contient en dissolution, l'amertume, en particulier, étant liée à la présence des sels de magnesium qui existent normalement dans l'eau de mer.

Nous donnons ici, d'après M. Thoulet, les poids des divers sels contenus dans 1.000 grammes d'un échantillon d'eau de l'Atlantique, en faisant remarquer, avec le savant océanographe, que c'est là un type moyen, dont les échantillons particuliers s'écarteront toujours plus ou moins :

| | |
|---|---|
| Chlorure de sodium | 27,3726 |
| Chlorure de potassium | 0,5921 |
| Chlorure de rubidium | 0.0190 |
| Sulfate de chaux | 1,3229 |
| Sulfate de magnésie | 2,2437 |
| Chlorure de magnesium | 3,3625 |
| Bromure de magnesium | 0,0547 |
| Métaphosphate de chaux | 0,0156 |
| Bicarbonate de chaux | 0,0625 |
| Bicarbonate de fer | 0,0026 |
| Silice | 0,0149 |
| Poids total des sels | 35,0631 |

La salinité totale varie d'une mer à une autre et d'un point à un autre d'un même océan, et cela dans des limites très étendues. En moyenne, le poids total des sels dissous dans un litre d'eau est de 34 grammes environ (1). Certains sels, présents dans un échantillon, font défaut dans d'autres, ou n'y existent qu'en quantités tellement minimes qu'elles échappent à tout dosage. On peut néanmoins établir des comparaisons satisfaisantes entre les diverses eaux en envisageant, pour chaque échantillon, deux caractéristiques : le total des halogènes (chlore, brome, iode) d'une part, et le poids total de l'acide sulfurique entrant dans la constitution des sulfates, d'autre part. Pour 1,000 grammes d'eau on trouve de 19 grammes à 21,5 grammes d'halogènes et de 2,25 grammes à 2,35 grammes d'acide sulfurique. On peut, par ailleurs, doser l'ammoniaque libre (0,08 milligrammes par litre à la surface, 0,46 milligrammes par litre dans la profondeur, en moyenne) et l'ammoniaque albuminoïde (0,19 milligrammes par litre à la surface et 0,13 milligrammes par litre dans la profondeur, en moyenne), dont on totalisera les poids. Et l'on a ainsi trois caractéristiques chimiques, absolument indépendantes, dont on pourra comparer les valeurs dans divers échantillons.

Si l'azote dissous ne joue aucun rôle important dans l'économie générale de la mer, il n'en est pas de même de l'azote ammoniacal qui peut, comme nous l'avons vu, exister soit à l'état d'ammoniaque libre, soit à l'état d'ammoniaque albuminoïde. L'ammoniaque provenant des matières organiques est à l'état de carbonate ou de nitrate. Par ailleurs, la décomposition des matières organiques donne de l'hydrogène sulfuré. Il se produit alors, entre les différents corps résultant de la décomposition de ces matières organiques et le sulfate de chaux dissous dans l'eau de mer, une longue série de réactions dont le résultat final le plus intéressant est la production de carbo-

(1) Rappelons ici, à titre de curiosité, qu'en 1889, M. Perrier a pu faire vivre divers mollusques, lamellibranches et gastéropodes, des actinies et des poissons dans une eau de mer artificielle dont voici la composition :

| | |
|---|---|
| Eau | 1000 |
| Chlorure de sodium | 26 |
| Chlorure de magnesium | 3,633 |
| Chlorure de potassium | 0,833 |
| Sulfate de chaux | 1,200 |
| Sulfate de magnésie | 1,666 |
| | 1033,332 |

nate de chaux. Or, on sait combien ce carbonate est nécessaire, indispensable même, à un grand nombre d'animaux marins qui s'en emparent pour fabriquer leur squelette ou leur coquille (Coraux, Mollusques, Echinodermes, etc.).

L'ensemble des divers nombres exprimant les différentes propriétés que nous venons de passer en revue fournit évidemment un signalement aussi exact que possible d'un échantillon d'eau déterminé. La date de la prise, la température *in situ*, la profondeur, la localité ont été notées au moment même de la récolte. L'halogénie, la teneur en acide sulfurique, la teneur en ammoniaque sont déterminées dans le laboratoire, où l'on mesure aussi la densité normale. Il reste maintenant à faire une opération, la plus importante de toutes, qui caractérisera l'échantillon au point de vue dynamique. Nous voulons parler du calcul de la densité *in situ*. Voyons d'abord comment ce calcul peut s'effectuer: nous connaissons, avons-nous dit, la densité normale $S^{o}_{4}$, et nous savons aussi quelle était la température $\theta$ de l'échantillon en place. Nous avons expliqué déjà qu'il est possible de calculer la densité de la même eau à la température $\theta$. Appelons-la $S^{\theta}_{4}$. C'est la densité que l'échantillon considéré aurait à la température $\theta^{o}$, dans les conditions où nous sommes placés pour mesurer sa densité normale, c'est-à-dire sous la pression atmosphérique, c'est-à-dire encore en supposant que cet échantillon soit à la surface de la mer. Mais il ne faut pas perdre de vue que l'échantillon a été recueilli non pas à la surface, mais bien à une certaine profondeur, connue, $n$ mètres par exemple, Or, comme l'eau de mer est compressible, l'échantillon en place, à $n$ mètres de profondeur, avait un volume moindre que celui que nous avons mesuré en calculant $S^{\theta}_{4}$ et, par conséquent, une densité plus forte que s'il avait été à la surface. Connaissant le coefficient de compressibilité de l'eau de mer, on peut, en partant de $S^{\theta}_{4}$, calculer cette densité *in situ*, qui est donnée par la formule

$$ {}_{n}S^{\theta}_{4} = \frac{S^{\theta}_{4}}{1-0{,}00000432\,n} $$

et dont la connaissance exacte a, comme nous allons le voir, une importance considérable. Dans les profondeurs, en effet, les mou-

vements relatifs des molécules d'eau de mer, soustraites à toute autre influence que celle de la pesanteur, seront exclusivement déterminés par les différences de densité existant entre deux points voisins ; au voisinage de la surface, cette différence de densité viendra superposer son action à celles du vent, de la rotation terrestre, des marées, etc. Et l'on voit ainsi quel rôle essentiel joue dans la détermination de l'ensemble des courants océaniques, verticaux ou latéraux, superficiels ou profonds, ce facteur ${}_nS^{\theta}{}_4$, dont la valeur dépend à la fois, comme nous l'avons dit, des propriétés physiques (température, compressibilité) et chimiques (teneur en sels dissous) de l'eau, en chaque point de la mer.

---

# LA DYNAMIQUE DES OCÉANS

## LES COURANTS ET LA MÉTÉOROLOGIE MARITIME

---

On peut affirmer sans conteste que la navigation rationnelle n'existait pas avant le célèbre lieutenant Maury de la marine américaine, qui fut véritablement l'initiateur des routes méthodiques.

Personne avant lui ne connaissait le régime général des vents océaniques; personne ne pouvait déterminer en connaissance de cause la route la plus avantageuse d'un point à un autre.

Maury obtint dès 1842 du Gouvernement américain la communication des journaux de bord des navires de guerre; il obtint d'autre part les journaux d'un certain nombre de navires de commerce, si bien que dès 1848 il put éditer une première carte dont il vérifia la valeur par une expérience sensationnelle en faisant faire au navire *Wright* la traversée de Baltimore à la Ligne en 24 jours au lieu de 41.

Cet admirable résultat provoqua l'enthousiasme des marins dans le monde entier; les matériaux arrivèrent en foule à Maury; son atlas se compléta; les éditions de son livre et ses cartes s'arrachèrent dans tous les ports. Les Gouvernements américains et anglais participèrent très largement à l'œuvre du célèbre officier.

De nouveaux résultats ne tardèrent point à en découler; la traversée des Etats-Unis en Californie fut réduite de 180 à 130 jours et même quelquefois à moins. La traversée aller et retour d'Angleterre à Sydney fut réduite de un mois; mais le lieutenant Maury ne se cantonna pas seulement dans ces résultats touchant à la navigation; il développa la branche nouvelle de la science, qu'il appela la Géographie physique de la mer. Il rechercha et découvrit les grandes lois de la circulation atmosphérique, coordonna les connaissances sur

la circulation océanique, montra l'influence qu'exerce l'ensemble de ces lois sur les climats et créa, en somme, les études de la dynamique des océans et de la météorologie maritime.

Ses ouvrages peuvent encore se consulter aujourd'hui et sa géographie physique est pour l'époque un véritable traité d'océanographie physique.

Une conférence officielle internationale fut tenue à Bruxelles en 1853 sur l'invitation du Gouvernement des États-Unis, à l'effet de s'entendre sur un système uniforme d'observations météorologiques de la mer. Elle réussit pleinement et arrêta en particulier les modèles des journaux de bord et les méthodes d'observations.

Le système général de division et de marche des vents de Maury est intéressant; il a servi de base aux grands travaux de notre époque: il est accompagné de thèses excellentes sur les cyclones, sur les tempêtes, sur les manifestations météorologiques diverses ; parmi les cartes qui accompagnent le texte, on trouve une carte bathymétrique générale de l'Atlantique, des cartes de température, des cartes de vents, de nuages, de courants auxquelles les observations précises de la science moderne n'ont pas changé grand chose dans les lignes principales.

Il y a même une carte lithologique et une carte de répartition des Cétacés.

L'œuvre de Maury a été poursuivie depuis avec des perfectionnements constants, et elle a rendu la navigation de plus en plus rationnelle et de moins en moins dangereuse. Des cartes analogues à celles de Maury sont publiées, chaque mois, par différentes nations.

En Amérique, ce sont les Pilot-charts, édités par l'Hydrographic-Office de Washington et livrés aux navigateurs avec les indications les plus probables des vents et des courants, les signalements des glaces, des épaves, les modifications d'éclairage et de balisage et les renseignements les plus multiples qui peuvent être utiles aux capitaines ; il y a un Pilot-chart pour l'Atlantique et un pour le Pacifique, mais de temps en temps, il y a des cartes particulières éditées en supplément pour certaines régions de pêche ou de navigation.

L'Angleterre publie des cartes analogues, confectionnées avec le même soin par le Meteorological Office de Londres.

L'Allemagne édite à la Deutsche Seewarte des cartes semblables pour l'Atlantique nord et la mer du Nord.

Enfin, le Danemark publie des documents du même genre, mais seulement tous les ans dans le grand fascicule annuel de l'Institut de météorologie.

Il y a le plus haut intérêt à multiplier les observations capables de perfectionner encore ces cartes; et il faut y ajouter aujourd'hui les études des régions polaires dont les paramètres nous échappent un peu trop encore.

Prenons l'exemple de l'Atlantique nord :

Si l'on examine avec soin les trajets des tempêtes les plus fréquentes qui le traversent, les zones de vents réguliers et les régimes météorologiques des différentes régions, on voit que l'Océan Atlantique se divise météorologiquement en trois bassins éoliens bien différents : le premier, bassin A, limité par les Antilles, la côte des Etats-Unis, les Açores et la côte nord-occidentale africaine; le second, le bassin B, compris entre les Açores, Terre-Neuve, le Groenland méridional, l'Islande, les Iles Britanniques, le golfe de Gascogne, et le troisième, le bassin C, borné par les Iles Britanniques, par le Groenland oriental, le Spitzberg, la Norvège et l'Islande, qui est comme l'antichambre du grand bassin polaire arctique.

Chacun de ces bassins a un régime spécial, et les grandes phases météorologiques dues directement aux phénomènes physiques ou astronomiques y produisent des effets très différents.

Dans le bassin A, les vents alizés du Nord-Est qui soufflent constamment au nord de l'équateur entraînent avec eux un courant de surface, très intense, qui s'oriente de plus en plus vers l'ouest du monde au fur et à mesure qu'il s'approche de la côte nord-est de l'Amérique du Sud. Sous la poussée du courant de surface analogue venu de l'Atlantique Sud avec les alizés du Sud-Est, ce courant ouest intertropical s'accentue, puis il s'anordit, pour pénétrer dans le golfe du Mexique où il surélève le niveau des eaux au point d'annihiler le phénomène des marées; l'équilibre général est ainsi rompu. La cuvette des eaux chaudes du Mexique ayant un niveau surélevé se décharge d'abord par un courant de fond suivant exactement en sens inverse le courant des alizés, et ensuite par la seule issue restée libre entre la Floride et les Antilles. C'est cette dernière décharge qui jette vers le nord-ouest de l'Atlantique, le fameux courant chaud appelé *Gulf-Stream*, dont on a singulièrement exagéré la puissance; ce courant, variable avec les valeurs annuelles et saisonnières d'évapo-

ration du golfe du Mexique, variable avec la salure et la densité des eaux des régions où il prend naissance, est souvent très violent à la sortie de ce golfe; mais sa vitesse ne tarde pas à diminuer considérablement au fur et à mesure qu'il s'éloigne de la Floride ; il se divise et s'étale, ainsi que l'ont démontré les expériences du Prince de Monaco ; une partie reprend le chemin de l'Est, s'infléchit au sud des Açores où elle rejoint les eaux plus froides descendues le long des côtes portugaises et africaines; ces eaux mélangées se dirigent ensuite vers le Sud et viennent compléter les vides constamment créés par la persistance des alizés. En somme, le bassin A est animé d'un grand mouvement tourbillonnaire autour d'un centre où l'agitation est faible et où sont mécaniquement agglomérées les plantes marines arrachées sur les côtes du golfe mexicain et les algues libres qui composent la mer des Sargasses; le bassin A peut être appelé le bassin moteur de l'Atlantique Nord.

La section septentrionale du *Gulf-Stream* pénètre seule dans le bassin B que l'on pourrait appeler le bassin distributeur des conditions océaniques et atmosphériques de l'Europe et des États-Unis. Les eaux chaudes du *Gulf-Stream* s'y transportent vers le grand banc de Terre-Neuve où elles rencontrent les icebergs, la drift-ice, et les courants froids descendus de la mer de Baffin et le long de la côte orientale du Groenland; là se pratiquent des échanges de température, de salinités et de densités, et du résultat de ces échanges dépend l'état général thermique et densimétrique des eaux de l'Atlantique occidental. Or, d'après les observations les plus récentes, la zone centrale du bassin distributeur B est parcourue du Sud-Ouest vers le Nord-Est par de grandes ondulations de basses pressions qui sont, en général, séparées par 300 à 400 milles et dont la vitesse de translation est variable, puisque ces sortes de creux de vagues atmosphériques qui passent au même méridien dans un mois sont de 8 à 10 en hiver et de 4 à 5 en été. Sous la poussée des vents qui accompagnent ces dépressions, les eaux mélangées du grand banc de Terre-Neuve traversent le bassin B dans toute sa largeur et viennent frapper les côtes de l'Europe, en y constituant, suivant leur volume et leur vitesse, des courants secondaires et des tourbillons qui rendent extrêmement variables les régimes des vents et des courants du golfe de Gascogne, de la Manche et des Iles Britanniques. Suivant la position des montagnes de haute pression cantonnées, en général, autour des Açores et appelées *anti-*

*cyclones* du centre Atlantique, le chemin des tempêtes parties des Antilles et du golfe du Mexique a une direction plus ou moins anordie ; les vents dominants entraînent dès lors des eaux plus ou moins septentrionales et les poussent plus ou moins au Nord ; ces eaux frappent l'Europe plus ou moins haut ; le golfe de Gascogne, la Manche sont plus ou moins intéressés, et il pénètre entre l'Islande et l'Angleterre dans le bassin C une quantité plus ou moins considérable d'eaux réchauffantes. Le bassin C, qui reçoit des eaux par le Sud-Est et qui déverse les glaces du bassin polaire par le Sud-Ouest, devient alors le régulateur compensateur ; en effet, si les eaux chaudes qui y pénètrent sont très abondantes parce que les poussées du moteur et du distributeur sont intenses, son niveau tend à se surélever, et, comme il ne peut se décharger dans le bassin polaire, dont le niveau tend déjà à monter sous l'accumulation des neiges de la banquise et de l'afflux des grands fleuves sibériens et américains, il se décharge dans le chenal compris entre le Groenland et l'Islande ; ce courant de décharge entraîne avec lui des champs de glace, ramasse au passage les icebergs issus des glaciers de l'inlandsis groenlandais et vient rafraîchir la température anormale du bassin B ; l'équilibre s'établit et il pénètre alors moins d'eaux chaudes dans le bassin régulateur C qui déverse à son tour moins d'eau froides et moins de glaces. Toute tentative d'excès de chaud ou de froid dans le bassin distributeur B provenant des irrégularités du bassin moteur A est bientôt contrariée, tempérée, régularisée par les interventions du bassin arctique régulateur C.

Tous les mouvements atmosphériques dont il vient d'être fait mention plus haut sont vérifiés chaque jour par les observatoires circumatlantiques et par le dépouillement des journaux de bord ; on les trouve consignés avec soin depuis longtemps dans les Pilot-Charts de l'Hydrographic-Office de Washington, dans la carte de navigation allemande de la Deustche Seewarte de Hambourg, dirigée par le savant docteur Neumayer, et dans la carte du Meteorological-Office de Londres ; néanmoins, en ce qui concerne les courants marins généraux, il subsistait encore de graves incertitudes avant les expériences de flottage entreprises à bord de l'*Hirondelle* par S. A. S. le Prince de Monaco.

Ces expériences furent faites au cours des campagnes de l'*Hirondelle* de 1885, 1886 et 1887 avec la collaboration du professeur Pouchet, directeur du laboratoire maritime de Concarneau.

En 1885, du 27 juillet au matin, au 28 juillet à une heure de l'après-midi, soit en 31 heures, c'est-à-dire presque simultanément, le prince Albert mit à la mer, à peu près à égales distances les uns des autres, 169 flotteurs. Le premier fut lancé à 117 milles dans le nord-ouest de Corvo, la plus occidentale des Açores, le dernier, un petit peu plus à l'est sur le 43°30' de latitude Nord ; l'ensemble B. B. barrait donc la partie sud du courant transatlantique septentrional au nord du bassin A, et les routes suivies par les flotteurs ainsi confiés à la mer devaient naturellement fournir une indication sur la limite septentrionale du tourbillon marin tropical.

Les flotteurs avaient été préparés avec le plus grand soin et se divisaient ainsi : 10 sphères métalliques, 20 fûts en bois avec gueuses et 139 bouteilles ordinaires.

Les sphères métalliques d'une contenance de dix litres étaient composées de deux hémisphères de cuivre rouge reliés par deux couronnes équatoriales en saillie percées de dix trous destinés au dix boulons de serrage en laiton ; une feuille annulaire de caoutchouc placée entre les deux couronnes et comprimée par le serrage des boulons assurait l'étanchéité. Un tube en verre contenant le document à retourner était renfermé dans chaque sphère ; le numéro du document était le même que celui estampé sur la sphère : le poids n'atteignant que 4 kilos, la flottabilité fut réduite par un lest temporaire.

Les fûts en bois étaient des fûts de bière d'une contenance de 20 litres, lestés par une gueuse, dans lesquels le tube contenant le document était mis à l'abri des chocs par un remplissage de balles d'avoine.

Enfin, les bouteilles étaient bouchées avec un excellent bouchon, recouvert par une capote en caoutchouc.

Les documents contenaient les instructions de renvoi imprimées dans les neuf langues parlées autour de l'Atlantique nord.

Une partie des flotteurs revint assez rapidement aux Açores ; les premiers qui y furent retrouvés avaient marché à une vitesse de sept milles et demi par jour ; puis d'autres apparurent quelque temps après à Madère et aux Canaries ; enfin, après de longs mois, quelques-uns vinrent s'échouer aux Antilles et aux îles Bahama. Un seul atterrit dans le sud du Portugal ; pas un ne vint terminer sa course sur les côtes de France et d'Espagne. Il en résulte sans conteste que pas une parcelle d'eau du Centre Atlantique comprise entre les 40e et 44e parallèles ne

vient dans le golfe de Gascogne et que le courant ouest-est de cette partie de l'Atlantique se dirige vers les Açores, puis vers Madère, vers les Canaries, et, vient approvisionner le grand tourbillon du bassin moteur A.

En 1886, le Prince Albert de Monaco suivit, à bord de l'*Hirondelle*, du 29 août au 5 septembre, à peu près, le 17e degré de longitude Ouest de la latitude du cap Finistère jusqu'au 50e degré de latitude Nord, à hauteur du cap Lizard. Sur cette ligne qui barrait, très au large, l'entrée du golfe de Gascogne à 500 milles de la Bretagne et à plus de 600 milles de l'embouchure de la Gironde (C. C.), le Prince lança, à environ 1/2 mille les unes des autres, 510 bouteilles de vin de champagne très solides, étanchées par un bouchon bien comprimé et par une capsule de caoutchouc recouvrant le goulot. Chacune de ces bouteilles, numérotée avec soin, contenait un document analogue à celui de l'année précédente.

Quelques-uns des flotteurs de la partie méridionale du lancement ont atterri en Galice et en Portugal ; d'autres ont même rejoint le courant circulaire du bassin A et ont été retrouvés aux Antilles ; deux flotteurs de la partie extrême septentrionale du lancement ont été s'échouer : l'un sur la côte du Finistère, l'autre dans la Manche ; pas un seul n'a atterri dans l'île d'Ouessant ou le bassin d'Arcachon ; un certain nombre de bouteilles ont été recueillies sur la côte des Landes ; aucune d'elles n'a été signalée sur la côte septentrionale de l'Espagne.

Tout s'était donc passé, comme si un courant d'ensemble, partant de la ligne de lancement, avait pénétré du Nord-Ouest vers le Sud-Est vers le fond du golfe de Gascogne et était ressorti le long de la côte septentrionale de l'Espagne, pour suivre les côtes de la Galice et de Portugal et rejoindre le courant équatorial le long de la côte occidentale d'Afrique ; le Prince de Monaco en déduisit logiquement que ce courant dûment constaté réduisait à néant l'hypothèse du courant de Rennel rentrant le long de la côte d'Espagne dans le golfe de Gascogne et remontant ensuite vers le Nord, le long de la côte des Landes.

L'expérience de 1887 fut plus importante que les précédentes par la longueur de la ligne de lancement et par le nombre des flotteurs. Le Prince jeta à la mer 931 ballons, depuis un point situé à 270 milles dans l'ouest de Fayal (Açores) sur le 40e degré de lat. Nord, jusqu'à la

hauteur du milieu du grand banc de Terre-Neuve, par 45° 30' de latitude Nord sur le 45e degré de longitude Ouest de Paris. Le lancement dura treize jours, du 19 juillet au 1er août ; le chemin parcouru entre les deux points sus-indiqués (A-A) fut un arc de grand cercle, concave du côté du Nord-Est et comportant quelques brisures dues au mauvais temps.

Les ballons d'une capacité de deux litres étaient en verre épais ; ils étaient noyés dans une couche de brai de Bastein élastique contenu lui-même dans une chemise de cuivre.

Au cours du lancement, le Prince se préoccupa de la température et il constata le dixième jour qu'il quittait les eaux chaudes de + 22° à + 23° centigrade pour des eaux plus froides de + 17° à + 13° centigrade. Il semble donc que la ligne de lancement coupait la limite septentrionale du prolongement du courant du *Gulf-Stream*.

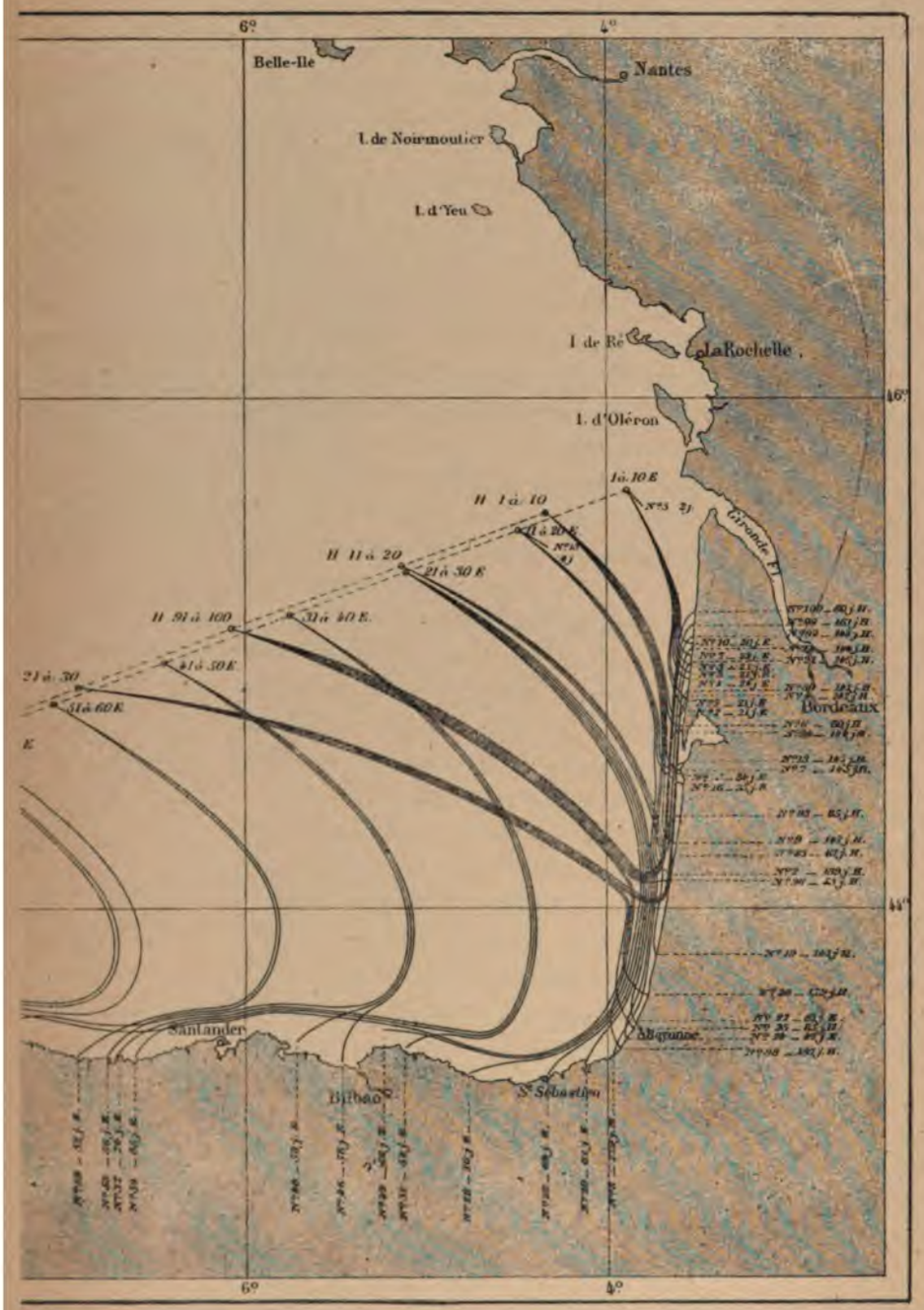
Comme en 1885, les flotteurs de la partie méridionale du lancement furent pris par le courant allant aux Açores et retournèrent circulairement aux alizés autour d'un point situé quelque part dans le sud-ouest des Açores.

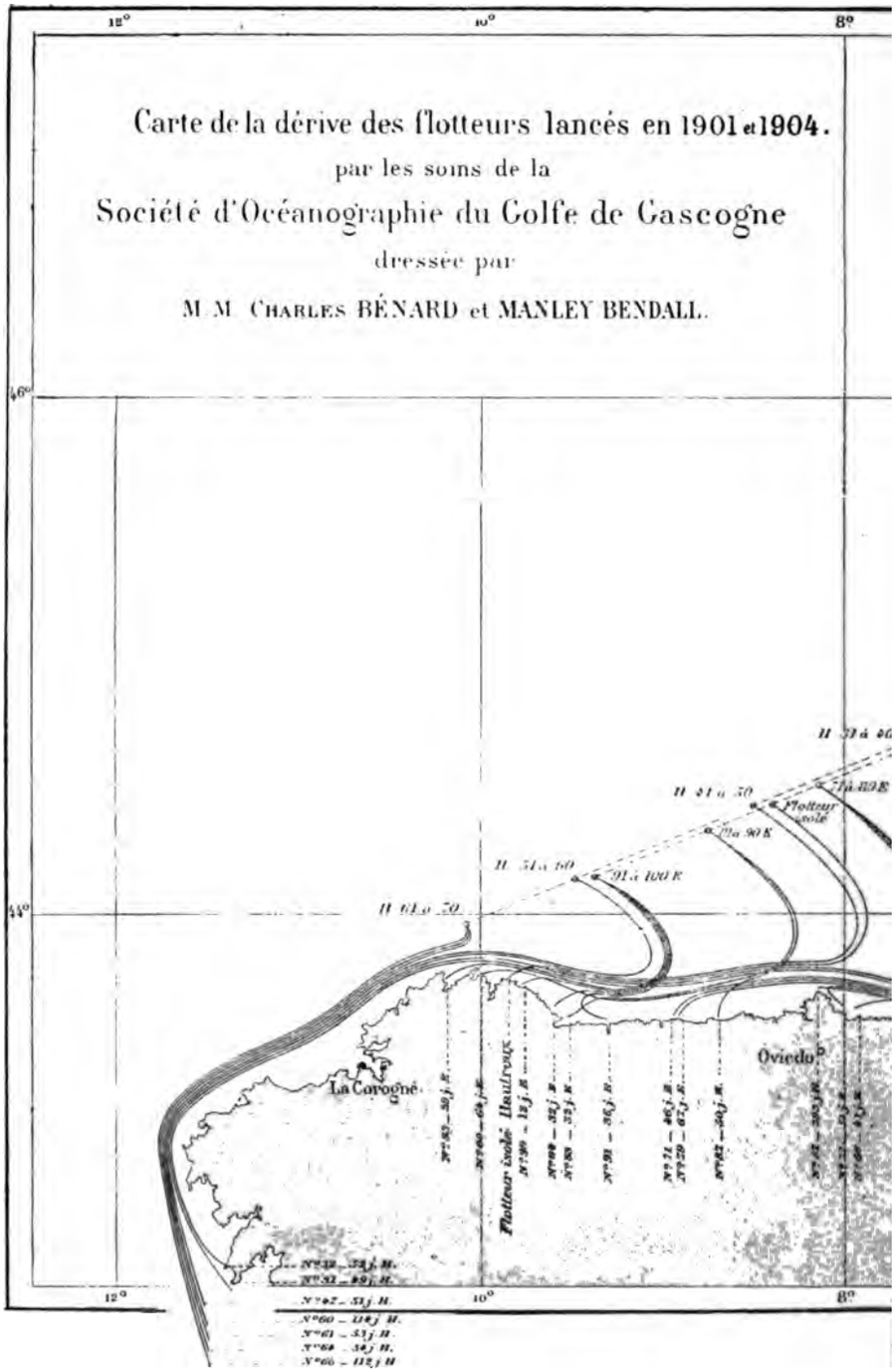
Au contraire, les flotteurs de la partie septentrionale de la route de l'*Hirondelle* ont été portés vers le Nord-Ouest jusqu'en Norvège et même en Islande ; quelques-uns ont été emportés dans le golfe de Gascogne, sont ressortis sur la côte d'Espagne pour suivre celle du Portugal comme en 1886 et s'en aller aux Antilles.

De la mesure des chemins parcourus par les flotteurs et des temps de parcours, il résulte : que des Açores en Islande et en Norvège, la vitesse moyenne a été de 4 milles environ par jour ; de l'Atlantique dans le golfe de Gascogne et sur les côtes de Portugal, la vitesse dépasse 5 milles par jour ; des Canaries aux Antilles, elle est supérieure à 10 milles ; elle retombe à 6 milles des Bermudes aux Açores ; la moyenne générale est donc de 4 milles et demi par jour, ce qui prouve combien il y a intérêt à la déterminer pour assurer plus d'exactitude aux calculs de l'estime des navigateurs.

Les lancements du Prince de Monaco avaient été suivis d'expériences aussi démonstratives, mais plus restreintes, faites par M. Hautreux en 1893 et 1894 ; sur 105 bouteilles recueillies parmi les 300 qu'il avait lancées dans le golfe, 100 avaient marché du Nord-Ouest vers le Sud-Est, confirmant les hypothèses précitées.

Toutefois, il résulta des expériences de M. Hautreux que la vitesse


6°
4°
Belle-Ile
Nantes
I. de Noirmoutier
I. d'Yeu
I. de Ré
La Rochelle
I. d'Oléron
46°
44°
Gironde
Bordeaux
Santander
Bilbao
St Sébastien
Biarritz


Carte de la dérive des flotteurs lancés en 1901 et 1904.
par les soins de la
Société d'Océanographie du Golfe de Gascogne
dressée par
M.M. CHARLES BÉNARD et MANLEY BENDALL.
12°
10°
8°
46°
44°
Flotteur isolé
La Corogne
Oviedo
Flotteur isolé Hautreux

constatée sur les côtes des Landes était plus faible que dans les autres régions.

Les Pilot-Charts édités par l'Hydrographic Office de Washington ont publié, en décembre 1889, en avril, mai et novembre 1890, en juin 1895, en janvier et en août 1896, en juillet 1897, en août 1898, en août 1899, des relevés de trajets de bouteilles flottantes à travers l'Atlantique Nord ; M. Hautreux a dressé la carte d'une partie de ces trajets ; l'observation de cette carte et celle parallèle des chemins parcourus par les carcasses flottantes signalées par les Pilot-Charts américains corroborent absolument dans leur généralité les conclusions du Prince de Monaco.

De ces expériences et de ces travaux, il résultait d'une façon certaine que la côte des Landes est l'atterrissage à peu près unique du golfe de Gascogne dans lequel prédomine un courant du Nord-Ouest vers le Sud-Est; mais au point de vue du golfe lui-même, les lancements de flotteurs du Prince de Monaco étaient trop éloignés des côtes et les bouteilles de M. Hautreux trop rapprochées.

M. Charles Bénard eut l'idée de procéder à un lancement de flotteurs fermant complètement le fond du golfe depuis Cordouan jusqu'à Ortegal et il soumit son projet au Prince de Monaco à bord de son yacht au mois d'avril 1901 ; le Prince approuva le projet dans son ensemble et conseilla de substituer au lancement de flotteurs isolés à distances égales les uns des autres des lancements simultanés de dix flotteurs mis ensemble à la mer sur des points convenablement choisis.

Le lancement fut exécuté les 4 et 5 novembre 1901 à bord du *Brésil*, de la Compagnie des Messageries Maritimes, entre Cordouan et la Estaca. Les flotteurs des quatre premiers groupes revinrent à la côte des Landes ; les autres sortirent du golfe et s'échouèrent sur les côtes occidentales de la Gallice. Un seul flotteur fut pris au cap Penas après 293 jours de traversée.

M. Charles Bénard recommença le même lancement, à peu près sur la même ligne, en mai 1904.

Les mêmes phénomènes se reproduisirent ; il y eut cependant beaucoup plus d'atterrissages sur la côte nord de l'Espagne.

Il est à remarquer que la marche de quelques flotteurs, comme le n° 77 et le n° 91, semble indiquer de petits contre courants locaux à l'abri du cap Penas et du promontoire de la Estaca.

Il résulte d'ailleurs de l'examen de la carte que le courant de décharge le long de la côte des Landes et de la côte d'Espagne se maintient aussi nettement pendant l'été que pendant l'hiver; seulement en hiver la poussée plus intense du secteur ouest amène d'abord les eaux superficielles plus rapidement et plus est-ouest à la côte des Landes ; la décharge par le nord de l'Espagne ne suffit certainement pas à compenser le surélèvement des eaux landaises, car il se produit un petit courant côtier de décharge vers le nord depuis Contis jusqu'à Hourtins et à la Gironde : c'est cette petite décharge qui entraîna vers le Nord une partie des flotteurs des groupes H (11 à 20), H (91 à 100) et H (21 à 30), après leur atterrissage près de Contis et les échelonna sur la côte des Landes.

Il convient de remarquer que la vitesse estivale paraît très supérieure à la vitesse hivernale.

En effet, le flotteur 97 H met 293 jours à atteindre le cap Pénas ; le groupe E (31 à 40), parti presque du même point, ne met que 60 jours à gagner le cap Hoyambre, mais il est vrai qu'il n'a pas dû passer comme le précédent aussi près de la côte des Landes : néanmoins il paraît avoir marché deux fois plus vite au moins que le 97 H.

Ce fait qui peut paraître anormal s'explique très bien; la décharge se fait le long de la côte d'Espagne certainement plus intense en hiver qu'en été, mais seulement dans les eaux profondes de ce fleuve marin; les vents d'Ouest qui règnent sur cette côte modèrent, sur quelques mètres de profondeur, la vitesse d'écoulement des eaux superficielles dans lesquelles sont immergés les flotteurs; de là un retard appréciable qui n'intéresse pas la masse importante de la décharge.

Une autre remarque est à faire.

En été, on découvre des flotteurs atterris sur la côte d'Espagne ; en hiver, pas un seul; ceci est dû probablement à l'état de la mer et surtout à ce fait que, malgré le retard superficiel, le courant est tellement bien établi en hiver que tout est emporté au dehors et peut ainsi contourner le cap Ortegal et le cap Finistère.

Ces premiers résultats ont permis de mettre en relief les caractéristiques principales de la circulation du fond du golfe de Gascogne, mais ils sont insuffisants.

En mai 1906, M. Charles Bénard fit fabriquer un type de flotteur très long en verre spécial, fort résistant, et il procéda à de nouveaux

lancements, enserrant, non seulement les eaux hispano-landaises, mais les eaux de tout le golfe de Gascogne et celle du voisinage de la Loire et de la Gironde, si intéressantes pour la navigation qui fréquente les ports de Nantes et de Bordeaux.

Ce nouveau lancement comprend trente groupes de 20 flotteurs chacun ; il a été effectué en juillet 1906 grâce à la générosité du yachtman océanographe bien connu M. Glandaz, membre du Comité de la Ligue Maritime Française et vice-président de la Commission d'Océanographie, qui, avec son amabilité habituelle, a mis son joli yacht l'*Andrée* à la disposition de la Société d'Océanographie.

Le type de flotteur nouveau, fabriqué avec le concours de MM. Manley-Bendall et Woolonghan, se compose d'un tube long de 60 centimètres, large de 3 centimètres, très résistant et très transparent, de telle sorte qu'il laisse voir le document à remplir. L'enveloppe attire ainsi l'attention sur une plage. Son bouchage est le même que celui des anciens flotteurs ; sa flottabilité est presque infinitésimale, ce qui le soustrait à l'action extérieure des vents. Un culot résistant plein compose la partie inférieure et fait flotter le tube verticalement. Au moment où le tube aborde une rive, le culot résistant touche le premier le sol et le tube s'allonge ensuite au retrait de la lame; le culot peut même subir des chocs qui lui enlèvent des éclats ou le sectionnent sans que pour cela le reste du flotteur soit brisé.

Une partie de ces flotteurs est déjà rentrée et corrobore les résultats précédemment obtenus, mais avec une ampleur due au nombre d'unités confiées à la mer.

C'est avec des expériences analogues à celles du président de la Société d'Océanographie que les Belges et les Danois ont établi les admirables cartes des courants des mers qui les intéressent plus particulièrement.

En Danemark, ces cartes sont publiées chaque année dans l'*Annuaire de météorologie nautique*, édité par l'Institut danois météorologique de Copenhague, en même temps que les remarquables cartes de répartition mensuelle des glaces du bassin arctique et de distribution des températures de la mer islandaise et groenlandaise.

Il est à souhaiter, dans l'intérêt des études de la dynamique générale des océans, que ces lancements de flotteurs soient effectués

dans toutes les mers et grands golfes du globe, en même temps que les observations météorologiques ordinaires et les études des hautes couches de l'atmosphère analogues à celles du Prince de Monaco, de M. Teisserenc de Bort et du professeur Hergesell ; l'ensemble de ces travaux pourra seul conduire la science moderne à des résultats sérieux et pratiques de prévision du temps à court terme et de navigation rationnelle de sécurité. En créant le poste météorologique avancé des Açores, dirigé par le commandant Chaves, le Prince de Monaco a rendu un éminent service à la météorologie maritime.

---

# LES MERS POLAIRES

## ET LE ROLE OCÉANIQUE DES GLACES

---

L'inconnu des mers glacées a exercé de bonne heure sur les marins une attirance toute particulière, mais c'est d'abord vers les régions arctiques plus rapprochées du vieux continent que les premiers navigateurs ont dirigé leurs investigations.

Sans remonter jusqu'à la légende de Jason et des argonautes qui descendirent le cours d'une rivière jusqu'à la mer hyperborée, il convient de citer le périple du mathématicien marseillais Pythéas, qui atteignit l'Islande, et la découverte précolombienne de l'Amérique au IXe siècle par les Danois Ingolf et Erik le Rouge, qui visitèrent le Groenland, Terre-Neuve, le Labrador et la Nouvelle-Ecosse.

Vers la fin du XVe siècle et pendant le XVIe, ce sont les Cabot puis les Cortereal qui cinglent vers la baie d'Hudson, en même temps que les Français Aubert et Jacques Cartier et le Florentin Verrazano. C'est d'ailleurs à la même époque que se placent les voyages fameux et tragiques de Willoughby et Richard Chancellor, les capitaines anglais qui visitèrent les premiers les côtes de la Laponie et de la Finlande et atteignirent la Nouvelle-Zemble.

Citons encore, dans les précurseurs polaires, Frobisher, Fenton, Jacob Allday, Drake, Burrough et Humphrey Gilbert, dont la plupart entreprirent des voyages dangereux dans le but de trouver des pierres ou des minerais de valeur.

La première expédition arctique sérieuse fut celle de Davis, qui visita en 1585 et en 1586 la côte occidentale groenlandaise, noua des relations avec les Esquimaux, découvrit le détroit qui porte son nom et rechercha le passage du Nord-Ouest.

En 1594 et 1595 les Hollandais envoient jusqu'à sept navires à la

fois à la recherche du passage du Nord-Est, sous le commandement de Van Heemskerke et du pilote célèbre Willem Barentz. Ces navires découvrirent l'île des Ours et le sud du Spitzberg et doublèrent la pointe septentrionale de la Nouvelle-Zemble ; ils hivernèrent sur la côte orientale, où Barentz trouva la mort en même temps que bon nombre de ses compagnons.

Au commencement du XVII^e siècle, Lindenow, Hall, Richardsen, Knight visitaient le Groenland pendant que le capitaine Hudson, longeant le Spitzberg occidental, retrouvait l'île découverte en 1611 par Jan Mayen, atteignait le 73^e degré de latitude sur la côte groenlandaise. Hudson fut assassiné par ses hommes dans la baie qui porte son nom.

En 1615, Byleth et Baffin franchirent le détroit de Davis et parcoururent le détroit de Lancastre. A partir de cette époque, les baleiniers abondèrent dans cette région nord-américaine, et les récits de voyages permettent de suivre toute la découverte des rivages du Groenland, du Labrador et des Archipels.

Les Russes avaient de leur côté poursuivi la découverte des rivages sibériens ; leurs investigations se terminèrent à la fin du XVII^e siècle et au commencement du XVIII^e par les découvertes de Behring et de Wrangel et par la grande expédition du Nord pendant laquelle l'Académie des Sciences de France envoya Maupertuis en Laponie pour y mesurer un arc de méridien et mettre fin aux polémiques enflammées des astronomes sur l'aplatissement du sphéroïde terrestre.

La fin du XVIII^e siècle vit les marchands de fourrures et les armateurs baleiniers anglais, hollandais et russes expédier des milliers de navires dans les régions glacées ; elle vit aussi les découvertes des Anglais dans les bassins de la rivière de Cuivre et de la rivière de Mackensie où les Européens commirent les crimes les plus abominables contre les Indiens et les Esquimaux.

En 1773, Phipps conduisit au Spitzberg et jusqu'aux Sept Iles la première expédition scientifique arctique.

De 1778 à 1780, le célèbre Cook franchit deux fois le détroit de Behring et reconnut la grande banquise du bassin arctique.

Au commencement du XIX^e siècle, le baleinier Scoresby reconnaît la côte orientale du Groenland pendant que John Ross, William Parry, Sabine, Buchan et tant d'autres admirables officiers anglais

exécutent voyages sur voyages, plus remarquables, plus hardis, plus fructueux les uns que les autres dans la région des Archipels nord-américains, à la recherche du fameux passage maritime du Nord-Ouest.

Les résultats des voyages et des hivernages de Parry excitent la générosité de l'Angleterre et le grand marin Franklin accumule missions sur missions sur toutes les côtes américaines septentrionales ; il parcourt toutes les baies, descend le cours de toutes les rivières, hiverne dix fois dans ces régions et finit par disparaître du côté de la terre du Roi-Guillaume. Alors apparaît la ténacité du peuple anglais dans sa plus belle manifestation, à la recherche persistante du héros disparu, jusqu'à ce que tous les détails de l'agonie de la mission soient connus et tous les souvenirs retrouvés. L'épopée de la recherche de Franklin nous fait voir l'Angleterre expédiant dans ces régions des flottes entières dont une partie ne revient pas et où s'illustrent des capitaines comme Mac Clure, Collinson, Richardson, Inglefield, Belcher, Kelly, Hall et Mac Clintock qui découvrirent enfin le passage du Nord-Ouest.

C'est au cours de cette épopée que périt le lieutenant de vaisseau français Bellot.

Pendant cette période héroïque des investigations arctiques anglaises, le lieutenant de vaisseau français de Blosseville disparaissait dans la banquise groenlandaise avec la *Lilloise* ; d'autre part les Russes s'illustraient dans l'archipel de la Nouvelle-Sibérie et sur les côtes sibériennes avec Hedenström, Sannikoff, Anjou, Wrangel et de Lütke ; Parry exécutait au nord du Spitzberg un raid en traîneaux qui le conduisit sur la banquise jusqu'à 82° 45′ de latitude nord ; enfin la corvette la *Recherche* conduisait pendant deux années au Spitzberg la Commission scientifique française du Nord, présidée par M. Paul Gaimard et dont les travaux constituent l'un des plus beaux monuments arctiques.

De 1850 à 1870, les expéditions arctiques sont extrêmement nombreuses. Les Suédois, les Danois et les Allemands expédient au Groenland, au Spitzberg et dans la mer de Barentz, des baleiniers nombreux et des chasseurs d'ours et de phoques ; parmi les savants et les capitaines les plus distingués, il convient de citer les géologues Torell et Adolphe de Nordenskjold, les capitaines Carlsen, Johannesen, Palander, Tobiesen et le docteur Hayes.

Le savant Petermann organisa les premières expéditions de la *Germania*, qui amenèrent les Allemands à envoyer sur les côtes orientales groenlandaises la mission si célèbre de la *Hansa* et de la *Germania*, dans laquelle la *Hansa* fut brisée par les glaces ; mission qui démontra l'inexactitude des hypothèses de Petermann.

En 1871 l'expédition américaine du *Polaris* au détroit de Robeson se termine par la mort du commandant, l'écrasement du navire et le retour des survivants sur un glaçon dans les conditions les plus dramatiques.

Les Autrichiens Payer et Weyprecht reconnurent la Nouvelle-Zemble en 1873 ; bloqué au nord de cette île par la banquise, leur navire, le *Tegethoff*, fut entraîné vers l'archipel jusque là inconnu de François-Joseph ; le navire fut écrasé par les glaces et l'expédition dut revenir en Russie dans ses embarcations.

Les capitaines Georges Nares et Markham conduisant en 1875 deux navires anglais, l'*Alert* et la *Discovery*, au nord du canal de Robeson, découvrirent la mer paléocrystique, hivernèrent dans la baie de Lincoln et revinrent avec une moisson scientifique et géographique des plus importantes.

Les Danois pendant tout le XIXe siècle poursuivirent sans discontinuer l'étude du Groenland à tous les points de vue, scientifique, maritime, géographique et ethnographique. De nombreux officiers et savants ont attaché leur nom à ces travaux. Parmi eux, il convient de citer les lieutenants Holm, Garde, Hammer, les savants Steenstrup, Paulsen, Petersen et surtout le vice-amiral Wandel, le vieux héros danois des mers polaires.

*
* *

Les premières grandes expéditions arctiques scientifiques ont été seulement accomplies de nos jours.

La première fut exécutée par Nordenskjold qui franchit le premier le passage du Nord-Est. Parti le 4 juillet 1878 de Gotheborg avec la *Vega*, la *Lena* et des bateaux de ravitaillement, il franchit le Yugor-Scharr le 8 août, doubla le 20 du même mois la presqu'île de Taymir, laissa la *Lena* remonter la rivière qui porte son nom et vint hiverner à

ARMEMENT DES NAVIRES PHOQUIERS A SAINT-JEAN-DE-TERRE-NEUVE

DÉPART D'UN NAVIRE PHOQUIER POUR LE GROENLAND

RETOUR DE LA CHASSE AUX PHOQUES

DÉBARQUEMENT DES PEAUX DE PHOQUE

la baie de Kolioutchin à quelques milles du détroit de Behring qu'il franchit au printemps suivant.

Les résultats scientifiques et océanographiques de l'expédition Nordenskjold sont des plus importants ; mais de plus l'effet moral produit dans le grand public fut considérable et provoqua, sans nul doute, les grandes expéditions qui suivirent.

La mission américaine de W. de Long franchit le détroit de Behring, s'engagea dans la grande banquise et découvrit des îles nouvelles ; malheureusement la *Jeannette* fut brisée par les glaces près de l'île Bennett et la mission, effectuant son retour en embarcation, périt presque tout entière à l'embouchure de la Lena.

De nombreuses expéditions hollandaises et en particulier celles du *Willem Barentz* visitèrent scientifiquement la mer de Barentz et la côte occidentale de la Nouvelle-Zemble pendant plusieurs années.

En 1879, les grandes nations se réunirent dans une conférence à Hambourg et décidèrent d'établir, en 1881, autour du pôle Nord, toute une série de stations scientifiques. Ces stations donnèrent les résultats les plus sérieux sur les phénomènes météorologiques, la marche des tempêtes, la glaciation et l'histoire naturelle. Les États-Unis d'Amérique avaient expédié la mission Greely à la baie de Lady Franklin où elle séjourna trois années. Les expéditions envoyées pour la chercher ne purent parvenir à la station et la mission dut revenir par ses propres moyens ; elle perdit la plupart de ses hommes, et l'agonie de ces malheureux donna lieu à de véritables drames qui ont fait de cette expédition une des plus tristes de l'histoire arctique.

Nordenskjold en 1883 et Peary en 1886 avaient exploré l'inlandsis groenlandais ; en 1888 Nansen se rend déjà célèbre en débarquant sur la côte orientale du Groenland, en traversant l'inlandsis tout entier pour la première fois et en atteignant par ses propres moyens le village esquimau de Godthaab.

Nansen exécuta ensuite la plus grande des expéditions arctiques à bord du *Fram* en utilisant la dérive glaciaire. Parti le 24 juin 1893, de Christiania, il franchit la mer de Kara au commencement d'août et se fit claver par la banquise à l'ouest des îles de la Nouvelle-Sibérie. Le *Fram*, en dérivant, passa au nord de l'archipel de François-Joseph et du Spitzberg et débouqua dans la mer groenlandaise au bout de trois ans, ramené par le capitaine Sverdrup ; Nansen avait quitté le *Fram* au bout de deux années, avec le lieutenant Johannesen, deux trai-

neaux, deux kayaks, un équipement spécial et deux équipages de chiens. Il atteignit à grand'peine sur la banquise la latitude septentrionale de 86°13' et revint hiverner dans l'archipel de François-Joseph. Il fut ramené en Europe par la mission Jackson quelques jours avant le retour du *Fram*; cette admirable mission Nansen n'eut qu'un défaut, c'est de ne pas être suffisamment pourvue de tous les instruments perfectionnés de la science océanographique moderne.

Par ailleurs, en 1891, le gouvernement français envoya la *Manche* au Spitzberg avec la mission Charles Rabot; le géologue allemand Von Drygalski exécuta au Groenland les plus beaux travaux de glaciologie; l'Américain Jackson hiverna plusieurs fois à la terre de François-Joseph; l'Anglais Conway étudia l'orographie du Spitzberg; le Suédois Andrée disparut en tentant de gagner le Pôle Nord en ballon; l'Américain Peary exécuta raid sur raid au nord du Groenland dont il paraît avoir à peu près démontré l'insularité; les Américains Wellmann et Baldwin hivernèrent à François-Joseph dont ils augmentèrent les découvertes; Thoroddsen poursuivit ses études de l'intérieur islandais; le danois Amdrup acheva l'hydrographie de la côte orientale groenlandaise; Nathorst exécuta sur l'*Antarctic*, au Spitzberg, à l'île Blanche, à la terre du roi Charles des missions océanographiques remarquables; l'amiral Makharoff fit ses essais du brise-glace le *Yermak* dans la grande banquise; le Prince de Monaco leva la carte de la baie Red et jeta pour la première fois ses instruments perfectionnés dans les mers arctiques; enfin, le prince Amédée de Savoie, duc des Abruzzes, hiverna à la baie de Teplitz, au nord de François-Joseph, et son lieutenant, le commandant Cagni, enleva le record du nord par 86°33' de latitude dans un raid extraordinaire en traîneaux.

Depuis, Sverdrup reparti avec le *Fram* dans le détroit de Jones pendant trois années, a complété la carte de l'archipel de Parry, qui s'étend beaucoup plus au Nord qu'on ne le supposait. Des expéditions russes et suédoises et le Prince de Monaco ont continué l'exploration méthodique du Spitzberg. Le baron de Toll a disparu dans l'archipel de la Nouvelle-Sibérie et le capitaine Amundsen reprenant le voyage de Mac Clure, sur un petit bateau à voiles, vient d'achever de merveilleuse façon le voyage du passage du Nord-Est. Enfin, Peary vient de rentrer du nord du Groenland et plusieurs nations préparent des expéditions nouvelles.

∴

La première découverte antarctique date de trois siècles ; le yacht *Blyde-Boods-hap*, de 75 tonnes et de 56 hommes d'équipage, commandé par Dirch Gherritz, marin hollandais, séparé de son escadrille après le passage du détroit de Magellan atteignit le 64e parallèle et aperçut une terre présentant des montagnes couvertes de neige, comme en Norvège.

Le 29 janvier 1616, les Hollandais embarqués à bord de l'*Eendracht* découvraient les îles des États, les îles Barnevelt et le cap Horn et naviguaient jusqu'au 60e parallèle.

De 1623 à 1626, Jacob l'Hermite étudia la partie méridionale de la Terre de Feu avec onze navires hollandais réunis sous la dénomination de flotte de Nassau. Le jour de Pâques 1722, l'amiral Roggewein découvrait l'île de Pâques, après avoir traversé la région du cap Horn.

Le premier janvier 1738, un officier français, Bouvet, parti de Lorient avec deux frégates, découvrait l'île qui porte son nom et à la pointe septentrionale de laquelle il donna l'appellation de cap de la Circoncision.

Cook avait commencé par exécuter en trois ans le périple de la Nouvelle-Zélande et l'exploration de la côte orientale de la Nouvelle-Hollande. Aussitôt après, le 22 juin 1772, Cook appareilla pour les mers australes avec deux navires, la *Resolution* et l'*Adventure*, à bord desquels il embarqua un dessinateur et deux naturalistes ; cet admirable marin toucha au cap de Bonne-Espérance, mais ne put retrouver l'île Bouvet ; le 17 janvier 1773, il franchit pour la première fois le cercle polaire antarctique au milieu d'un nombre considérable d'icebergs tabulaires et rencontra la banquise impénétrable. Il revint à la Nouvelle-Zélande et les deux années suivantes, il franchit encore le cercle polaire sur des points différents de la mer australe. Il découvrit la terre de Sandwich et la Géorgie du Sud, et revint en Angleterre ayant fait le tour complet de l'Antarctide.

Cook avait signalé la multitude d'éléphants de mer et d'otaries à fourrures de la Géorgie méridionale ; cette découverte fut suivie de nombreux armements de navires que firent les Anglais et les Américains pour chasser ces animaux.

En février 1819, un capitaine anglais, William Smith, arriva en vue des Shetland du Sud ; en octobre, il réussit à y débarquer ; il y revint avec l'officier anglais Bransfield ; la même année, le baleinier américain Sheffield visita cet archipel et y abattit de nombreux phoques.

En 1821, Powel, chasseur anglais, aborda aux Orcades du Sud et la même année, une expédition russe, commandée par Bellingshausen, découvrit la terre Alexandre Ier sur le 69e parallèle.

Bellingshausen rencontra Palmer après avoir visité les Shetland, et il reconnut l'archipel de Sandwich découvert par Cook, accomplissant ainsi le périple de la zone antarctique.

Le baleinier James Weddell s'avança en janvier 1823 jusqu'au 74° 15' de latitude au milieu d'icebergs gigantesques.

En 1832, Biscoe découvrit la terre de la reine Adelaïde et l'île d'Anvers ; ces terres reçurent le nom de terre de Graham.

Six ans plus tard, Dumont d'Urville, chef de la première expédition scientifique française, explorait les Shetland avec l'*Astrolabe* et la *Zélée* ; il reconnaissait ensuite la côte nord de la masse continentale située plus au Sud et dont il fit une carte excellente.

En 1839, Wilkes avait déterminé le mont Hope dans la terre de Louis-Philippe.

En 1842 et 1843, la reconnaissance accomplie par Dumont d'Urville fut complétée par les trois voyages du célèbre Ross, qui découvrit la terre de Victoria et acheva le levé de l'île de Joinville et de la terre du roi Philippe, mais ne put pénétrer dans la banquise là où Weddell avait vu la mer dégagée ; Ross commandait l'*Erebus* et le *Terror* ; il donna leurs noms aux deux volcans qu'il découvrit.

Après le voyage de Ross, la carte de l'Antarctique commençait à prendre forme ; malheureusement, pendant trente-deux ans, aucune expédition ne retourna dans ces parages.

En 1874, un bâtiment allemand, le *Groenland*, commandé par le capitaine baleinier Dallmann, longea la terre de Graham. En 1892, les baleiniers américains reparurent dans le golfe de l'Erebus et du Terror, et un Norvégien, le capitaine Larsen, découvrit les premiers fossiles.

Larsen revint l'année suivante avec trois bateaux ; s'avança jusqu'à la terre du roi Oscar et découvrit l'île Christensen.

En 1897, le commandant de Gerlache, commandant la *Belgica*, découvrait le détroit qui porte son nom et reconnaissait l'existence

d'une grande terre australe dans le Pacifique ; il hivernait dans ces régions pour la première fois.

En 1902, trois expéditions allemande, anglaise et suédoise, partaient pour l'Antarctide :

L'expédition allemande, commandée par le docteur Von Drygalski à bord du *Gauss*, fit escale aux îles Crozet, Kerguelen et Hart, hiverna dans la baie de Posadowski et gagna en traîneau la terre de Guillaume II ; elle fit de nombreux travaux océanographiques et revint par l'île Saint-Paul ;

L'expédition anglaise, commandée par le capitaine Scott à bord de la *Discovery*, pénétra dans l'échancrure découverte par Ross et fit sur la banquise plate de l'Antarctide un raid admirable ;

L'expédition suédoise, commandée par le naturaliste Otto Nordenskjold, reconnut l'Antarctide américaine, fit de nombreux travaux géologiques et océanographiques, perdit son navire, hiverna sur l'île Paulet et fut rapatriée par le croiseur argentin *Uruguay* ;

L'expédition écossaise de Bruce fut surtout une expédition océanographique ; elle s'avança très loin dans la grande échancrure de la banquise déjà trouvée par Weddell et par Ross ;

Enfin, l'expédition Charcot poursuivit les travaux hydrographiques dans la terre de Graham, découvrit la terre Loubet et rapporta au point de vue de l'histoire naturelle une abondante moisson de choses très nouvelles.

*
* *

Les régions arctiques et antarctiques sont essentiellement différentes. A priori, la calotte polaire nord est constituée par un grand bassin maritime, tandis que la calotte polaire sud semble être occupée par un continent appelé l'*Antarctide*, ou par un groupe d'archipels séparés par de grandes vallées maritimes.

Dans le Sud, les icebergs sont plus grands, d'une forme aplatie, *tabulaire*, très caractérisée ; la banquise a peu de stabilité en raison de la persistance des tempêtes, et la vie hivernale est terriblement dure en raison de la brume, de la neige et de la force du vent qu'il faut y subir. Les animaux sont relativement peu nombreux ; il n'y a que

quelques espèces de phoques particulières, pas de morses, pas d'ours, pas d'autres mammifères ; les grands et petits pingouins abondent sur certains points avec des cormorans, des pétrels et quelques autres rares oiseaux ; peu ou pas de végétation terrestre, mais, par contre, dans la mer des animaux dont les formes où les tailles ont dans ces derniers temps jeté un jour nouveau sur l'histoire naturelle.

En somme, tout est à faire dans cette région où les explorateurs n'en sont encore qu'aux préliminaires, et il faut souhaiter dans ce sens de voir des hommes comme le docteur Charcot réaliser son nouveau plan d'exploration qui rapporterait au monde savant d'abondantes moissons dans tous les ordres scientifiques.

La calotte polaire arctique, comme il est déjà dit plus haut, est occupée par un bassin maritime profond dans lequel les glaces qui le couvrent presque totalement s'agitent au gré des vents et des courants.

Les eaux extrêmement abondantes déversées par les grands fleuves de la Russie du Nord, de la Sibérie et de l'Amérique du Nord, et les chutes de neige sur les banquises, constituent un poids supplémentaire appréciable tendant à surélever le niveau général de la mer arctique et suffiraient pour provoquer un mouvement d'expansion par ses issues naturelles : le détroit de Behring, le détroit de Smith et la grande porte comprise entre le Groenland et la Norvège. Mais il est un dernier élément dont l'importance est considérable, et dont l'influence permanente vraiment merveilleuse, s'ajoutant aux causes précédentes, produit dans le bassin arctique, une circulation générale dans l'ensemble des eaux et des glaces : c'est l'arrivée des eaux chaudes équatoriales accumulées par les vents alizés dans le golfe du Mexique, apportées par le *Gulf-Stream* jusque sur les côtes européennes et poussées jusqu'aux mers arctiques par les vents dominants du sud-ouest de l'Atlantique Nord.

Ces eaux chaudes passent entre l'Islande et la Norvège qu'elles dégagent complètement des glaces durant tous les étés, puis elles pénètrent dans la mer de Barentz, dont elles désagrègent les banquises, permettant ainsi aux bateaux de naviguer assez facilement le long de la côte occidentale de la Nouvelle-Zemble et d'atteindre la partie méridionale de l'archipel de François-Joseph. Elles dégagent aussi l'île des Ours et les côtes du Spitzberg, accessibles chaque année de bonne heure aux baleiniers, aux explorateurs et aux chasseurs. Un tel afflux d'eau salée, qui se mélange et s'ajoute à l'afflux des eaux

fluviales donne lieu à un vaste courant froid de dégagement qui prend naissance dans le nord et dans l'est de l'archipel de la Nouvelle-Sibérie et emporte tous les débris de la banquise centrale dans une vaste dérive vers la côte orientale du Groenland. Ce courant froid entraîne avec lui les floes, les icefields, les hummocks, les toross, les icebergs et forme tout le long de la dite côte une barrière presque infranchissable.

Arrivé au cap Farewell, ce courant se divise, et tandis qu'une partie descend directement vers l'île de Terre-Neuve, l'autre remonte la côte occidendate groenlandaise et vient grossir le courant de la mer de Baffin, composé des dérives glaciaires des détroits de Smith, de Jones, de Lancastre et d'Hudson ; c'est ce dernier courant qui charrie des icebergs jusqu'à la latitude de Naples et dont l'intensité joue un rôle si important et si capricieux sur la météorologie de l'Europe.

Vraisemblablement au nord du Groenland et de l'archipel de Parry, un mouvement tourbillonnaire lent, dont la rotation est due aux courants torrentiels, doit protéger de grandes étendues glaciaires contre les mouvements d'évacuation et permettre la constitution des blocs paléocrystiques.

Des phénomènes analogues et bien moins définis, d'ailleurs plus insaisissables, doivent se produire dans l'atmosphère et se combiner avec les grandes ondulations des baisses barométriques ; on en retrouve la preuve dans quelques courants normaux, dans certaines dépressions constantes et même dans les aurores boréales.

*Quelles sont les lois qui régissent ces grands fleuves marins et aériens ?*

*Quelles sont leurs zones exactes d'influence, chaque année, chaque mois ?*

Tels sont les paramètres les plus utiles et les plus importants à connaître de la question polaire.

Que des explorations scientifiques rationnelles parcourent la calotte polaire à peu près dans tous les sens, et les limites et les formes du bassin polaire pourront être déterminées d'une façon précise ; les données statiques du problème hydro-météorologique arctique seront posées. En somme la cuvette dans laquelle viennent se fondre, comme dans un modérateur, les excès de température des eaux équatoriales et tropicales, et les accumulations du froid des banquises sera connue ; il ne restera plus qu'à préciser les données

dynamiques variables, c'est-à-dire l'importance annuelle de la glaciation, la position respective des masses glaciaires des divers ordres, le débit des fleuves sibériens et américains et surtout la valeur en cube approximatif, en vitesse et en température, de l'apport des eaux tièdes de l'Atlantique Nord.

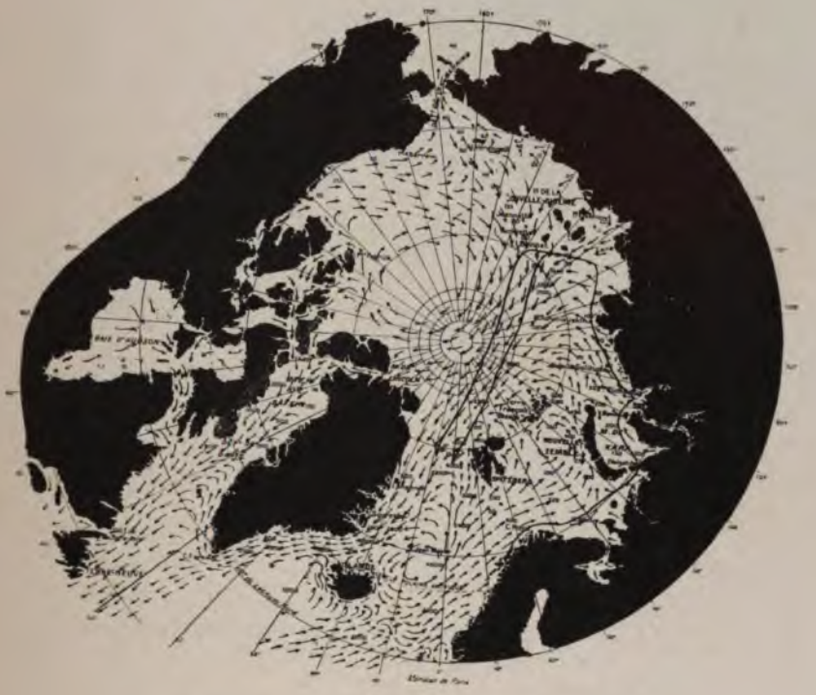
De tous ces éléments dépend l'appréciation de l'importance de la descente glaciaire le long des côtes du Groenland et du Labrador ; de cette descente dépendent l'étendue, l'intensité et la durée de fonte des icefields et des icebergs qui, chaque année, viennent se cantonner sur les côtes et sur le grand banc de Terre-Neuve. De la durée de stagnation de ces éléments glaciaires dépend, dans une large mesure, la météorologie de l'Europe et dépend aussi la température des eaux qui retournent dans le bassin polaire.

Si l'on songe aux influences des variations saisonnières en anémométrie, en température et en humidité sur les dangers de la navigation, sur la pêche maritime, sur les rendements de l'agriculture, sur le développement des épidémies et des épizooties, sur le régime des rivières et des fleuves, on conçoit qu'il y a urgence à tout entreprendre pour les connaître, à tout rechercher pour en déterminer les causes et pour en déduire les prévisions nécessaires à l'amélioration de l'économie générale.

D'autre part, l'histoire naturelle de cette région fournit aux spécialistes un champ d'investigation considérable en raison de la multiplicité des espèces, très différentes et beaucoup plus abondantes que celles des régions du Pôle Sud, dans un climat d'ailleurs moins pénible, mais tout aussi dangereux.

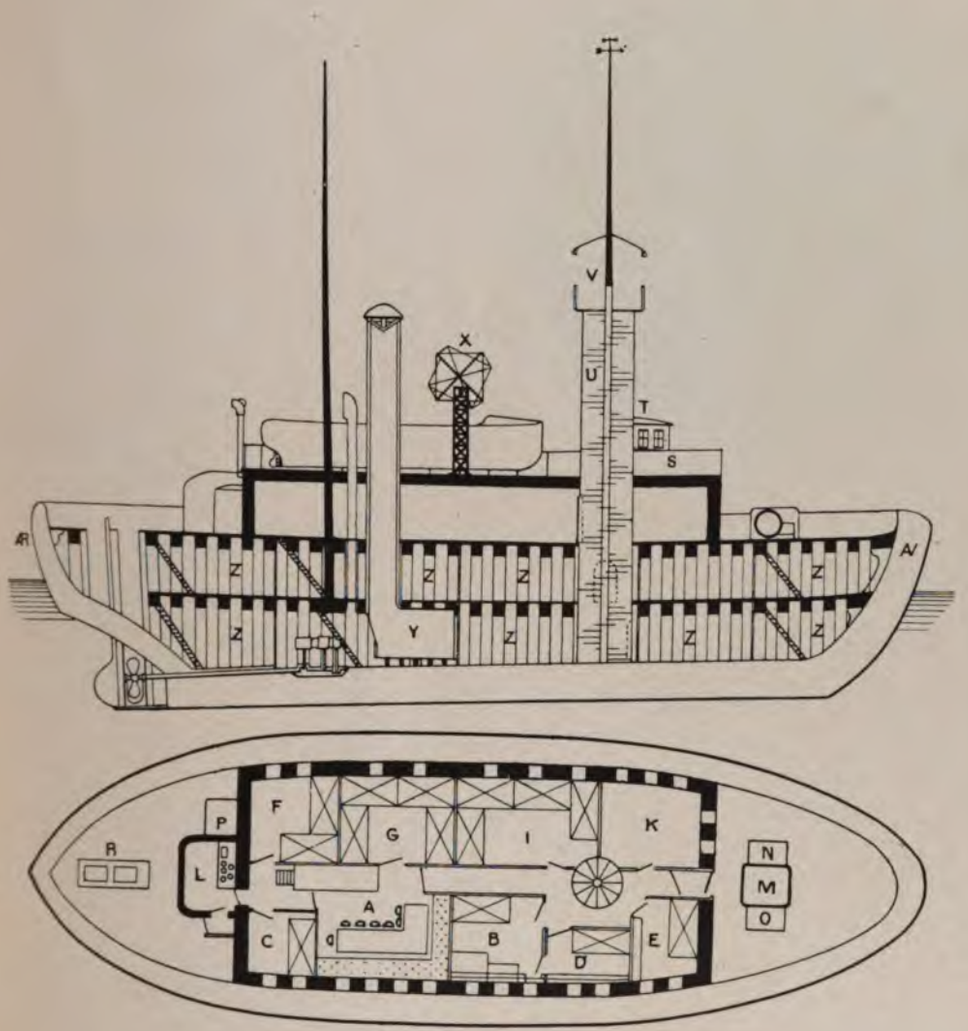
Cet historique et ces considérations d'ordre général prouvent combien les expéditions polaires et océanographiques qui apparaissent encore à beaucoup de gens comme des œuvres de science théorique, de sport héroïque et de courage inutile, sont, au contraire, au plus haut degré, des missions destinées à fournir au monde savant des données sur la théorie générale météorologique et hydrologique ; et ces découvertes sont indispensables, par voie de répercussion, à la connaissance du grand problème général de la transformation permanente et rationnelle de la vie terrestre dont l'humanité, de plus en plus nombreuse et exigeante, doit apprendre dans son intérêt direct matériel à connaître les évolutions.

En particulier, pour les régions arctiques, il suffit de parcourir



CIRCULATION DU BASSIN POLAIRE ARCTIQUE
D'APRÈS M. CHARLES BÉNARD

Les flèches indiquent la direction des courants.
Les traits noirs marquent le trajet probable des navires dans une expédition telle que celle dont le projet a été établi par M. Charles Bénard.




"FRAM" MODIFIÉ PAR M. CHARLES BÉNARD

LÉGENDE

A. Carré.
B. Chambre du Commandant et des cartes.
C. Chambre du second.
D. Chambre du secrétaire et bibliothèque.
E. Médecin et pharmacie.
F. Chef mécanicien et préparateur naturaliste.
G. Trois matelots norvégiens et cuisinier.
I. Deux mécaniciens et deux harponneurs norvégiens.
K. Laboratoire et instruments.
L. Cuisine.
M Treuil océanographique mobile.
N. Moteur à pétrole mobile.
O. Forge et tour.
P. Buanderie.
R. Puits de l'hélice et du gouvernail.
S. Passerelle avant.
T. Laboratoire de pont, poste météorologique et compas.
U. Mât métallique escalier.
V. Hune de direction du navire.
X. Moulin à vent pour l'éclairage et l'aération.
Y. Chaudière à vapeur.
Z. Soutes diverses.

La salle de bains est placée sous la cuisine. La chambre noire photographique sous le laboratoire.

l'histoire des missions pour se convaincre que, dans tous les siècles, elles ont eu des résultats pratiques immédiats.

Les voyages des Danois, des Islandais, des Anglais au Labrador et au Groenland ont développé la pêche à la baleine et la chasse aux phoques dans les mers voisines ; ceux des Hollandais, des Norvégiens et des Russes ont provoqué les mêmes résultats au Spitzberg et dans la mer de Barentz où ces captures sont encore, pour certains pays, la source principale de revenus. Les voyages malheureux des Anglais à la recherche du passage du Nord-Ouest ont fait naître la pêche de la morue à Terre-Neuve et développé les factoreries à fourrure de la baie d'Hudson et du Canada septentrional, « ces quelques arpents de neige » ainsi que Voltaire l'appelait avec dédain. Les voyages à la recherche du passage Nord-Est ont permis d'établir à des époques bien déterminées des communications maritimes entre l'Europe et les grands fleuves sibériens ; plus loin ils ont fait découvrir de véritables mines d'ivoire fossile dont l'exploitation a déjà donné de fort beaux résultats.

Dans l'Alaska, au Klondike, la présence de l'or a précipité l'exploitation minéralogique des régions glacées ; les mineurs seront tôt ou tard nombreux autour de la calotte polaire, et je ne doute pas que dans quelques années, les charbons, les phosphates et tous les trésors abondants que le linceul neigeux a su conserver intacts jusqu'ici, viennent apporter leur contingent de forces, enfouies depuis des centaines de siècles, au développement de l'industrie humaine.

Les touristes et les chasseurs qui ont une auberge au Spitzberg en voudront d'autres au Groenland, à François-Joseph, aux îles de la Nouvelle-Sibérie, à la terre de Grinnell, dans l'archipel de Parry. Les médecins rechercheront les grands froids, capables de traiter, suivant l'expression de Pictet, les sangs corrompus et les nerfs exaspérés.

Dans ces postes nouveaux créés par les besoins de la vie et de l'agitation humaine, se fonderont les monastères scientifiques si désirés par le savant géographe F. Schrader ou les postes d'études momentanés créés à l'instar de celui organisé à la baie Red ou à la Cross Bay, par S. A. S. le Prince Albert de Monaco ; la télégraphie et la téléphonie sans fil qui défieront les manifestations glaciaires permettront à tous ces observatoires de fournir chaque jour une carte de l'état du bassin arctique et de ses mouvements. Grâce à cette carte et à celle de la météorologie générale maritime, il sera possible de

suivre les grandes ondulations atmosphériques, de prédire le temps, d'annoncer les périodes d'humidité ou de sécheresse, et d'avertir les agriculteurs, les marins et les pêcheurs de ce qu'ils auront à faire pour protéger contre la nature elle-même les produits de leur travail devenu scientifique.

L'humanité a terminé aujourd'hui la migration persistante qui, depuis les lointaines profondeurs des périodes préhistoriques, l'entraînait vers des climats plus chauds, car la science et la civilisation doivent pouvoir permettre, en quelque sorte, d'uniformiser les climats.

Les régions polaires doivent être exploitées rationnellement par l'homme et à son profit comme l'ont été d'abord les régions tempérées, puis les régions tropicales, puis les fleuves, les mers et l'atmosphère elle-même.

Il convient de rejeter comme absolument inutiles toutes les missions ayant pour but unique le record du pôle et cherchant à l'atteindre sportivement avec des traîneaux et des moyens restreints d'investigation dont la science ne peut retirer aucun bénéfice.

L'endurance et l'héroïsme du capitaine Cagni sont admirables, mais en somme les efforts faits et les risques courus ne sont pas en rapport avec les résultats. Cet admirable officier qui détient le record du pôle n'a pas pu faire des observations météorologiques complètes, il n'a pu pratiquer ni grands sondages, ni dragages, ni prises d'échantillons d'eau ou de plankton, ni pêches, il n'a pas rapporté la moindre donnée océanographique sur la mer au-dessus de laquelle il a fait sa grande course blanche de plusieurs semaines.

Le ballon dirigeable et le sous-marin ne sont pas encore entrés dans le domaine des choses pratiques et la mer de glace ne peut et ne doit pas être leur champ d'expérience.

Quant au navire brise-glace, il le faudrait trop considérable et par suite beaucoup trop cher pour lui permettre de faire dans l'océan arctique central ce que l'amiral Makaroff n'a pu lui faire faire sans avaries graves dans le nord du Spitzberg ou dans la mer de Kara.

Etant donné l'état d'avancement des découvertes autour du bassin maritime polaire, il ne reste aujourd'hui que deux sortes d'explorations rationnelles à entreprendre.

1° Des explorations annuelles localisées sur le périmètre du bassin arctique, aussi nombreuses que possible, analogues à celle du

Prince Albert de Monaco dans la baie Red, à celle de Greely dans la baie du Fort Conger ou à celle de Sverdrup dans l'archipel de Parry. Chacune d'elles pourrait étudier un recoin des rivages arctiques et compléter la connaissance de tous les éléments hydrographiques, géographiques, géologiques, météorologiques, océanographiques, glaciaires, biologiques, magnétiques, etc. Il est des régions comme la côte orientale de la Nouvelle-Zemble où tout reste à étudier.

2° De grandes missions de pénétration dans le bassin maritime polaire, entreprises avec des bateaux spéciaux, transformés en observatoires et laboratoires, ayant la solidité suffisante pour résister aux assauts du pack et emportant le matériel et les vivres nécessaires pour le nombre d'années correspondant à l'itinéraire choisi.

C'est à ces dernières missions que je m'arrêterai exclusivement ici et j'essaierai de résoudre logiquement la question suivante :

*Quelle est la route rationnelle à suivre pour rapporter la moisson la plus ample d'observations météorologiques, glaciaires, océanographiques et scientifiques de tous ordres?*

En principe, puisqu'il s'agit de navires, pour se placer dans les circonstances les plus favorables, il faut prendre une route dans laquelle ces navires n'auront pas à *refouler des courants généraux* contre lesquels il n'est pas possible de lutter à cause des glaces qu'ils entraînent.

On est amené ainsi tout naturellement à éliminer les routes du détroit de Smith et de la côte orientale groenlandaise qui sont en somme les grands lits de la descente glaciaire. D'ailleurs, l'expérience confirme cette appréciation; aucune mission n'a jamais pu remonter le courant glacé le long du Grœnland : la *Germania* et la *Lilloise* y ont péri corps et biens; quelques navires comme l'*Alert* et le *Polaris* ont pu franchir le canal Robeson et parvenir à l'entrée de la mer Lincoln, mais aucun n'a pu songer un instant à s'engager dans cette mer où les courants compriment constamment les glaces contre les côtes.

Le Spitzberg ne peut pas non plus servir de point de départ; le navire qui tenterait de gagner l'Océan polaire depuis cette terre aurait à lutter sous un angle de 45 degrés contre la dérive des banquises; il serait entraîné par elles sur la côte orientale du Groenland. Les mêmes inconvénients se retrouveraient sous un angle de 90 degrés en partant de la terre de François-Joseph.

Le seul moyen de traverser la grande cuvette polaire consiste à refaire le voyage du *Fram* un peu plus au Nord et à *prendre de nouveau*, comme l'a dit Nansen, *un billet de glaçon dans le grand convoi des glaces.*

Il convient de rappeler, en effet, que l'idée première de la traversée du bassin polaire dans le sens du grand courant arctique, est née à la suite de la découverte des bois flottés et des boues de Sibérie sur les côtes orientales et méridionales du Groenland et aussi de la découverte au cap Farewell des épaves de la *Jeannette*, abandonnée par son équipage au nord de l'île Bennet.

Il faut donc partir d'un port norvégien, Tromsœ ou Vardœ, traverser la partie méridionale de la mer de Barentz, relâcher à Karabova pour prendre des équipes de chiens, remonter entre la banquise et la terre la presqu'île de Yalmal, relâcher à Port Dickson pour embarquer le charbon apporté par un vapeur affrété spécialement, longer en fin d'été la presqu'île Taymir, gagner à l'automne les îles de la Nouvelle-Sibérie *et, au lieu de faire route droit au Nord, comme le* Fram, *gagner, coûte que coûte, fût-ce au prix d'un hivernage dans une des îles Lliakoff ou à l'île Bennet, un point situé sur le 150e degré de longitude Est. Rendus à ce point, les navires de l'expédition n'auraient plus qu'à se laisser entraîner par la banquise.* S'ils suivent une route sensiblement parallèle à celle du *Fram*, ils traverseront le bassin maritime arctique sur d'autres lignes que celle du *Fram* et passeront incontestablement dans le voisinage très immédiat du pôle Nord. Ils suivraient en somme la route qu'ont dû parcourir les épaves de la *Jeannette*.

Il faudrait de préférence deux navires parce que, arrivés au bord de la banquise qui devra les claver, ils pourront se séparer de 50, 60 à 80 milles, et tracer ainsi sur le bassin arctique deux lignes de sondage et deux lignes de dragages du sous-sol marin; ils constitueront deux observatoires météorologiques magnétiques glaciaires flottants.

On possèdera à chaque instant, la direction de la dérive, la vitesse de la dérive et le changement d'azimuth de chaque navire; en même temps on pourra suivre la variation de distance de ces deux navires ainsi que la variation d'azimuth et la vitesse angulaire de variation d'azimuth de la ligne qui rejoindrait les deux navires : éléments d'une importance capitale pour la détermination définitive des grands mouvements généraux de la banquise arctique.

Les deux navires seraient naturellement pourvus de la télégraphie

sans fil et pourraient ainsi communiquer constamment entre eux; étant donnée la faible distance qui les séparerait, la communication matérielle des équipages pourrait s'établir, ce qui serait fort utile, et, en cas de naufrage d'un des deux navires, l'autre pourrait recueillir à son bord l'équipage qui n'aurait que quelques dizaines de milles à faire pour gagner cet asile.

En admettant que les deux navires partent d'un point voisin de celui rationnellement choisi, et en supposant qu'ils suivent une route parallèle à celle du *Fram*, ils seront dans le centre du grand courant polaire et dériveront probablement à une vitesse un peu plus élevée, surtout dans la dernière partie du voyage. Mais leurs deux dérives les amèneront très près de la pointe Nord du Groenland atteinte par Peary, et il pourrait se faire, si le Groenland se termine exactement à l'île Melville, que l'un des navires soit entraîné vers le canal de Robeson, comme le sont certains mélèzes de la Kolyma; si cette heureuse circonstance se produisait, la mission rapporterait la solution complète du rôle de l'éperon groenlandais dans la division du courant de descente polaire.

L'itinéraire choisi passant au nord de l'Archipel de François-Joseph et du Spitzberg, il serait loisible, chaque été, d'installer au nord de ces terres un poste de télégraphie sans fil permettant de donner à l'expédition des nouvelles de l'Europe et d'en recevoir de tous les membres de la mission.

On pourrait être tenté, pour traverser le bassin polaire, de passer dans le détroit de Behring comme l'avait projeté le capitaine Lambert et tenté le lieutenant de vaisseau de Long avec l'insuffisante et malheureuse *Jeannette*. Incontestablement, avec deux navires solides, le projet est réalisable, mais il fait faire inutilement dans la banquise le trajet qui sépare le nord de l'île Wrangel du nord de l'archipel des îles de la Nouvelle-Sibérie et pourrait ainsi donner lieu à un voyage de six ans, ce qui est trop long pour une expédition polaire.

Inutile de songer à partir des côtes arctiques américaines, à peu près inaccessibles à la navigation libre, même en automne.

Le projet précédent, qui a figuré à l'Exposition de Marseille, ainsi que le projet Charcot au pôle Sud et divers projets étrangers ont d'autant plus de chance d'aboutir, qu'il semble y avoir un état d'âme de l'opinion publique favorable à ce genre de missions; état d'âme que le succès du Congrès international pour l'étude des régions

polaires semble prouver. Ce congrès polaire fut organisé dans les conditions suivantes.

Le 25 septembre 1905, un certain nombre d'explorateurs polaires réunis à Mons, à l'Ecole consulaire, sous la présidence de M. Cyrille van Overbergh, directeur général de l'enseignement supérieur du royaume de Belgique, rédigeaient la proposition ci-dessous :

« Considérant qu'il est opportun de créer une association internationale pour l'étude des régions polaires et dont les buts seraient :

« 1° D'obtenir un accord international sur diverses questions discutées de la géographie polaire ;

« 2° De tenter un effort général pour atteindre les pôles terrestres ;

« 3° D'organiser des expéditions ayant pour objet d'étendre nos connaissances des régions polaires dans tous les domaines ;

« 4° D'arrêter un programme des travaux scientifiques à exécuter dans les divers pays pendant la durée des expéditions polaires internationales ;

« Les explorateurs polaires réunis à Mons émettent le vœu :

« 1° De voir jeter les bases de cette association en 1906, par la convocation préalable d'une assemblée générale des états-majors scientifiques et maritimes des expéditions polaires principales entreprises jusqu'à ce jour ;

« 2° De voir le Gouvernement belge prendre cette initiative auprès des Gouvernements des autres pays. »

C'est en exécution de ce vœu que le vendredi 7 septembre 1906 se tenait à Bruxelles, au Palais des Académies, le premier Congrès international pour l'étude des régions polaires, sous la présidence de M. Beernaert, Ministre d'État du royaume de Belgique.

Mais ce Congrès n'avait pas été convoqué dans les conditions indiquées par le vœu de la réunion de Mons, et les limites convenues avaient été singulièrement outrepassées ; de nombreux corps savants de plusieurs pays étaient représentés et même soixante adhésions privées avaient été recueillies.

En général, il est excellent pour un Congrès de multiplier le nombre des présences ; toutefois, dans un cas comme celui des études polaires, est-il si nécessaire de faire appel à tant de monde, au risque de voir troubler de sérieuses discussions par des discours entachés d'une incompétence notoire.

Il est même permis de penser que la trop grande extension donnée par le Comité belge d'organisation a peut-être été la cause principale de l'abstention des explorateurs les plus illustres. Aussi bien, l'assemblée de Bruxelles, elle-même, a paru tellement bien le comprendre qu'elle a nettement manifesté ses préférences en faveur de la création d'une Association internationale plus restreinte, plus rationnelle et plus compétente, adoptant une solution peut-être un peu moins intransigeante que celle indiquée à Mons, mais aussi moins vaste et moins dangereuse que celle préconisée par les organisateurs belges. Et dès le début de ses séances, elle a nommé une commission composée en majorité des explorateurs polaires présents et chargée de rédiger les statuts de la nouvelle association ;

Firent partie de cette commission :

1° Explorateurs polaires : amiral Wandel, Arctowski, Bergendahl, Bridgman, Brown, Charcot, Duse, Dobrovolski, von Drygalski, de Gerlache, Gourdon, Lecointe, Mavroff, Mossmann, Nordenskjold, Rabot, Speelman, Tolmatcheff, Turquet ;

2° Historiographes polaires : A. Mill, Charles Bénard ;

3° Membres non polaires : Beernaert, Bertin, Bigourdan, Guido Cora, de Mot, van Overbergh, Rykatcheff, Sobral.

Les séances de cette commission spéciale devinrent incontestablement les véritables assises du Congrès ; MM. Charcot, Rabot et Charles Bénard y présentèrent au nom du groupe français un projet de statuts de Commission polaire internationale analogues à ceux de la Commission internationale de glaciologie. Ces statuts, très légèrement amendés et modifiés dans la forme sur quelques points par les personnalités présentes plus compétentes en matière de droit international, furent adoptés à l'unanimité des membres de la Commission à l'exclusion de tous les autres projets présentés qui ne furent même pas discutés.

Ces statuts, présentés à l'Assemblée générale du Congrès, n'y rencontrèrent qu'une seule voix opposante.

En voici la teneur :

### COMMISSION POLAIRE INTERNATIONALE. — STATUTS

ARTICLE PREMIER. — Il est créé une Commission polaire internationale.

Art. 2. — Cette Commission a pour objet :

1° D'établir entre les explorateurs polaires des relations scientifiques plus étroites ;

2° D'assurer, dans la mesure du possible, la coordination des observations scientifiques des expéditions ;

3° De discuter les résultats scientifiques des expéditions ;

4° De seconder les entreprises qui ont pour objet l'étude des régions polaires pour autant que celles-ci le demandent, notamment en indiquant les desiderata scientifiques.

La Commission s'interdit de diriger ou de patronner une expédition déterminée.

Art. 3. — La Commission se compose des représentants de tous les pays dont les nationaux ont dirigé une ou plusieurs expéditions polaires, ou participé scientifiquement à une telle expédition, et ce à raison de deux membres effectifs et de deux membres suppléants par pays.

Art. 4. — Toutefois, la Commission pourra à la majorité absolue admettre dans son sein les représentants des pays ne se trouvant pas dans les conditions de l'article précédent.

Art. 5. — Les membres effectifs et suppléants de la Commission sont désignés par les gouvernements ou les corps savants des divers pays intéressés. Ils sont choisis de préférence parmi les personnes ayant dirigé une expédition polaire ou ayant participé scientifiquement à une telle expédition organisée par les Gouvernements ou les corps savants des pays.

Il y aura autant que possible dans la représentation de chaque pays, un explorateur arctique et un explorateur antarctique.

Les membres effectifs et suppléants sont élus pour six ans ; ils sont renouvelés par moitié en chaque pays, tous les trois ans et sont rééligibles.

Art. 6. — La Commission nomme des membres correspondants choisis parmi les hommes compétents ayant fait campagne dans les régions polaires ou étant auteurs de travaux scientifiques concernant ces régions.

Art. 7. — En matière administrative, les membres effectifs ont seuls le droit de vote. Les membres correspondants ont voix consultative.

En matière scientifique, les membres effectifs et les membres correspondants jouissent des mêmes droits et leurs votes ont des valeurs identiques.

Art. 8. — La Commission élit dans son sein pour trois ans, un président, un vice-président et un secrétaire.

Les titulaires à ces fonctions ne sont rééligibles en la même qualité qu'après un intervalle d'une année.

La Commission se réunit sur la convocation du président, dans la capitale du pays auquel il appartient. Toutefois, un tiers des membres a le droit de requérir du président la convocation de la Commission, en indiquant l'ordre du jour à soumettre à l'assemblée.

La convocation précède toujours la réunion de trois mois.

La présence de la majorité des membres en fonctions est nécessaire pour toute délibération. Les décisions sont prises à la majorité absolue. En cas de partage, la voix du président est prépondérante.

Les membres suppléants siègent en lieu et place des membres effectifs empêchés ; ils en exercent les droits, tant que l'empêchement subsiste.

Art. 9. — Il est strictement interdit à la Commission de s'occuper d'opérations financières.

Ces statuts seront soumis aux divers Gouvernements intéressés par la Commission provisoire belge d'organisation.

*
* *

En dehors de cette principale question des statuts le Congrès avait constitué différentes sections compétentes, d'où sortirent un certain nombre de propositions intéressantes.

# BIOLOGIE GÉNÉRALE DE L'OCÉAN

La connaissance de la biologie des mers touche, on peut le dire, à toutes les sciences de la Terre : paléontologie et stratigraphie, aussi bien que sédimentation actuelle. Dans le domaine plus strict de la biologie elle-même, on a quelque peine à s'imaginer ce que serait notre science, dépouillée non seulement des faits innombrables, mais encore des notions philosophiques suggestives que lui a fournis l'étude des faunes et des flores océaniques. Et, jusque dans les questions économiques de la pêche, de la piscifacture, des utilisations pratiques des produits de la mer, on commence à entrevoir un rôle conducteur et régulateur de la science, pour une exploitation méthodique à la fois plus intense et plus sage, plus rémunératrice pour les hommes et plus soucieuse en même temps d'épargner pour les générations futures un patrimoine de richesses qu'on ne saurait gaspiller sans péril.

Nous allons essayer ici de donner un aperçu rapide des multiples aspects de ces questions diverses.

## *L'Océan et l'Histoire des Êtres Vivants*

Nous considérerons tout d'abord l'Océan comme le milieu par excellence où apparut la vie et qui a nourri son évolution à travers les âges de la Terre. L'étude physique présente de notre globe nous montre les mers peu à peu comblées par les débris de l'arasement des falaises et de l'érosion des continents ; et la stratigraphie nous révèle que les continents actuels se sont aussi lentement formés autrefois, par le comblement progressif des mers anciennes aux dépens des débris de continents plus anciens encore. Ainsi la terre ferme raconte l'histoire

passée de la mer. Mais ce qui fait de ses assises superposées de véritables archives, comparables en tous lieux pour qui sait les lire, comme des chroniques rédigées dans une même langue, écrites avec les mêmes caractères, ce sont les êtres vivants que nous y retrouvons fossiles, cadavres enfouis dans les strates contemporaines, et qui ressuscitent comme des témoins pour les dater d'une manière irréfragable. Ce sont les êtres vivants qui racontent dans la pierre l'histoire de notre planète en même temps que leur propre histoire.

Quand on examine d'un coup d'œil l'ensemble des êtres fossiles, depuis les sédiments paléozoïques jusqu'aux couches actuelles, on voit se dérouler une multiplicité de formes, qui successivement s'éteignent en faisant place à d'autres, amenant pour ainsi dire par approximations successives les faunes et les flores actuelles. En remontant au contraire la série chronologique, on passe des formes actuelles à des formes plus *généralisées*, c'est-à-dire qui réalisent en quelque sorte une moyenne, un type composite entre plusieurs formes actuelles. Il est à peine besoin d'insister sur ces faits dont les théories darwiniennes de l'évolution et de la descendance des formes vivantes ont donné une interprétation aujourd'hui classique. Les êtres vivants se sont transformés au cours des âges, en même temps qu'ont varié les contours des mers ; ceux de l'époque actuelle ne sont que les derniers descendants de générations disparues, contemporaines des anciens âges de la Terre. Une question tout naturellement se pose : quels ont été les premiers de tous les êtres vivants ? La paléontologie ne saurait donner de réponse. Comme de vieux documents livrés au pilon, les premières archives de la vie sont à jamais rendues indéchiffrables par les actions du métamorphisme ; il faut renoncer à tout espoir de retrouver dans les cipolins du Canada un véritable *Eozoon*, autant qu'à ramener du fond des océans modernes quelque *Bathybius*, ancêtre commun des vivants. Mais il n'en est pas moins légitime d'affirmer que c'est dans les premières mers de notre planète refroidie qu'ont apparu les premiers organismes, simples micelles colloïdales sans doute, mais douées de la propriété fondamentale d'accroissement spontané, qui suffit à établir le passage entre la nature inorganique et la magnifique efflorescence de la vie.

Les représentants actuels des faunes et des flores océaniques apparaissent ainsi comme étroitement solidaires de la longue lignée de leurs ascendants ; à bien des points de vue généraux la paléonto-

logie et la biologie actuelle doivent être embrassées d'un même coup d'œil. Ainsi apparaissent les faits les plus saillants de l'évolution des vivants.

## *L'extinction des formes dominantes et la Chronologie stratigraphique*

La théorie de la descendance s'exprime tout naturellement par le signe graphique d'un arbre généalogique, sur les rameaux duquel les termes successifs d'une même souche, d'un même *phylum*, s'échelonnent suivant la série des temps.

Il importe de préciser dès l'abord la nature spéciale de ces arbres généalogiques ; l'allure de leur ramification fait sauter aux yeux une des particularités les plus remarquables de l'évolution paléontologique. Leur dessin ne rappelle point, en effet, le schéma d'un arbre véritable, où, à partir d'un tronc, toutes les ramifications se poursuivent d'une manière à peu près égale, donnant toujours de nouveaux bourgeons qui s'épanouissent en de plus lointains rameaux. Bien au contraire, la majorité des branches ont une croissance limitée, les bouquets les mieux fournis s'épuisent dans des ramifications finies ; et c'est, par ci par là, une petite branche grêle qui, seule, poursuit sa voie, pour s'épanouir plus tard en bouquets qui se faneront à leur tour. A toutes les époques de la Terre, et dans tous les groupes des êtres vivants, le même phénomène se reproduit. Un groupe de formes apparaît, se développe et devient *dominant* par le nombre de ses représentants, par la variété de ses adaptations diverses. Puis, d'une manière assez brusque, ces formes si spécialement adaptées s'éteignent et disparaissent, devant l'épanouissement de formes dominantes nouvelles. Et c'est là précisément le phénomène qui permet d'établir des coupures fondamentales dans la longue histoire de la Terre. Ainsi, l'épanouissement incomparable des *Trilobites* puis des *Ammonées* caractérise respectivement les ères primaires et secondaires, et l'extinction totale de ces êtres marque la fin de ces périodes. Il faut être bien persuadé que ce phénomène, qui s'est si souvent reproduit aux époques géologiques antérieures, réapparaîtra dans l'avenir de nos faunes océaniques : assurément, les formes dominantes actuelles ne nous montrent point le sens dans lequel se feront les évolutions

futures : efflorescences éphémères, elles caractérisent notre temps, et elles disparaîtront avec lui ; et ce sont, au contraire, quelques formes isolées sans doute parmi celles que nous connaissons, qui, manifestant un jour une plasticité subite, apparaîtront comme les formes *généralisées*, à partir desquelles s'éparpilleront les formes dominantes de l'avenir. Toutes les notions nouvelles qui se rattachent aux recherches de Hugo de Vries sur les *mutations* renforcent cette manière de voir. Longtemps nous avons cru connaître assez la nature pour affirmer qu'elle ne faisait point de sauts ; il apparaît, au contraire, que la nature vivante ne progresse que par sauts discontinus.

Et ici une remarque importante semble trouver sa place naturelle. A diverses époques, des organismes, nés dans certaines mers, ont émigré vers d'autres régions du globe ; bien manifestement une telle émigration ne saurait être instantanée.

On admet, cependant, que l'extension, la généralisation géographique d'un groupe, nécessite un temps pour ainsi dire négligeable vis-à-vis de celui qui correspond à la variation paléontologique de ses espèces dans la série stratigraphique. C'est là le postulatum fondamental de la chronologie géologique ; et c'est, semble-t-il, dans les considérations précédentes qu'on lui peut trouver une suffisante justification.

## *La Population actuelle des Océans*

La population actuelle des Océans nous apparaît, par ce qui précède, comme la résultante des populations ancestrales qui l'ont précédée dans l'histoire géologique. Mais à ce point de vue encore, il convient d'y établir des subdivisions.

Nous avons déjà parlé des formes dominantes ; elles constituent, par définition même, les éléments prépondérants des faunes et des flores actuelles, elles sont la caractéristique de notre temps. Pour les unes, nous pouvons connaître leurs origines en remontant l'histoire de la Terre ; elles nous apparaissent comme les derniers aboutissants d'une longue généalogie. D'autres, au contraire, sont plus essentiellement modernes ; elles ont apparu d'une manière brusque à une époque relativement récente, et la paléontologie n'a pas révélé jusqu'ici le

secret de leur origine : formes *cryptogènes*, qui ont peut-être devant elles un plus long avenir. Ainsi parmi les Oursins, les *Echinides* actuels sont les petits-fils lointains des *Archaeocidaridés* primaires ; les Oursins irréguliers, *Spatangidés* ou *Clypéastres*, sont des groupes cryptogènes récents.

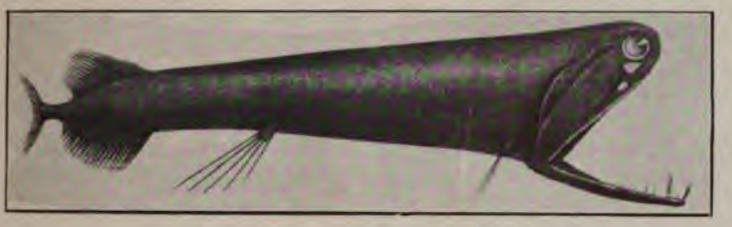
Au milieu de toutes ces formes récentes, il faut faire une place à part pour quelques individualités toutes spéciales, qui se sont maintenues jusqu'à nos jours pour ainsi dire sans variations, depuis des époques géologiques reculées ; quelques rares survivants échappés à l'anéantissement de leur race ; types *archaïques* qui, comme des fossiles ressuscités, semblent dépaysés au milieu des formes actuelles. Aux caractères en quelque sorte démodés de leur structure, s'ajoute le fait que chacun d'eux est isolé, sans compagnons, seul représentant actuel de tout un groupe disparu. Ainsi, de tous les Nautilidés qui peuplèrent les mers paléozoïques, seul et presque invariable le genre *Nautilus* a survécu avec deux espèces, unique représentant actuel des Céphalopodes tétrabranchiaux. Ainsi dans les mers du Japon se rencontrent aujourd'hui des colonies de *Lingules*, identiques semble-t-il à celles des *Lingula-flags* du Cambrien. Ainsi encore, dans les fonds voisins des Açores, des prairies de *Pentacrines* rappellent étrangement celles qui émaillèrent de leurs calices les mers du Muschelkalk. Telles sont encore les *Limules ;* et sans doute aussi ces organismes si suggestifs pour le morphologiste, si leurs ancêtres n'ont pu laisser de traces dans les couches fossilifères, types uniques représentant à eux seuls un embranchement ou une classe : *Cephalodiscus* ou *Rhabdopleura*, le *Balanoglosse* ou l'*Amphioxus*.

Formes récentes et formes archaïques représentent au même titre des organismes essentiellement marins, dont l'Océan a nourri l'évolution tout entière. Mais ce n'est pas tout. Les formes marines qui, à une époque déjà très reculée, ont émigré de la mer vers les eaux douces et la terre ferme, et ont ainsi peuplé les continents, n'ont pas rompu d'une manière définitive et absolue avec leur milieu primitif. Quelques novateurs hardis abandonnent la terre pour se lancer à la conquête de la mer. Ainsi, parmi les Monocotylédones, les *Zostères* reprennent la vie submergée et leurs feuilles s'étirent en longues lanières, rappelant avec le type phanérogame les formes rubannées des Algues. Ainsi parmi les Insectes, nous voyons jusqu'au milieu des grands océans les *Halobates* azurés arpenter la vaste mer, comme les

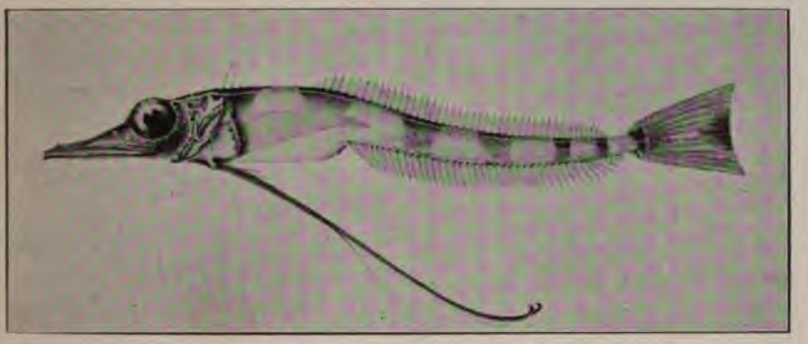
*Gerris* de nos étangs. Ainsi surtout nous voyons, parmi les Mammifères, les Siréniens et les Cétacés ajouter à la faune marine actuelle ses géants les plus caractéristiques.

D'une manière tout analogue, à l'époque secondaire, c'était parmi les Vertébrés le groupe alors dominant des Reptiles, qui envahissait la mer avec les *Plésiosaures*, les *Mosasaures*, les *Ichthyosaures*. Et nous devons ici remarquer à cette occasion l'extraordinaire similitude de formes entre les Reptiles marins secondaires et les Cétacés actuels. Avec des organisations différentes, ces deux groupes de Vertébrés, vivant d'une manière identique, se sont en quelque sorte moulés dans une même forme extérieure, qui est à peu près celle d'un Poisson. Le Dauphin actuel est comme le sosie de l'Ichthyosaure, et on pourrait peut-être ajouter que le Grand Serpent de mer, auquel la science moderne semble de plus en plus devoir accorder créance, est aussi une sorte de sosie pinnipède du Plésiosaure. On donne le nom de convergence à ce phénomène adaptatif par lequel des organismes différents de constitution et d'origine prennent un même aspect extérieur sous l'influence d'un même genre de vie. Nous aurons à en signaler d'autres exemples ; et ces faits ont pour la philosophie biologique une importance toute particulière : dans l'impossibilité où nous sommes d'instituer des expériences à long terme pour éprouver l'influence du milieu sur les êtres vivants, ils nous fournissent heureusement le résultat d'expériences séculaires, faites par la nature elle-même ; les faits de convergence sont les meilleurs arguments à faire valoir en faveur du principe de Lamarck.

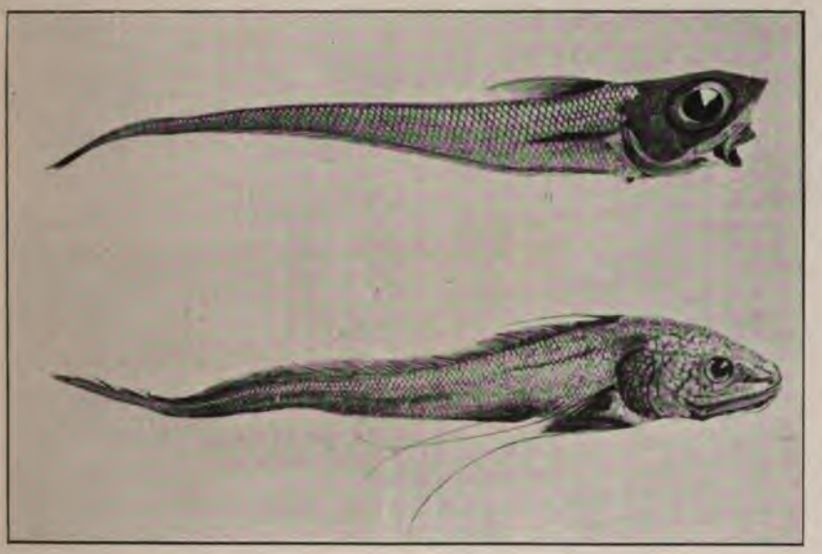
Mais il importe de remarquer combien la ressemblance due à la convergence est une ressemblance superficielle, ne modifiant pas les traits essentiels de l'anatomie. Ainsi les Reptiles nageurs et les Cétacés ressemblent aux Poissons : cette forme extérieure commune de fuseaux apparaît comme celle que l'adaptation maritime impose au type Vertébré ; c'est celle que la nature donne comme modèle aux ingénieurs pour nos sous-marins. Mais Reptiles marins aussi bien que Dauphins et Baleines, ont gardé la respiration aérienne caractéristique des animaux de la terre ferme ; et de là, par exemple, leur progression en sinusoïdes verticales, et l'horizontalité de leur nageoire caudale qui s'oppose à la verticalité de celle des Poissons. Le jeune embryon des Mammifères présente des fentes branchiales, signe irrécusable de premiers ancêtres aquatiques ; mais un Mammifère redevenant marin



*MALACOSTEUS CHORISTODACTYLUS* VAILLANT

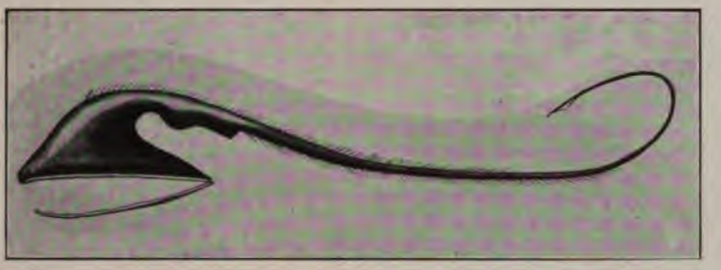


*CRYODRACO ANTARCTICUS* DOLLO

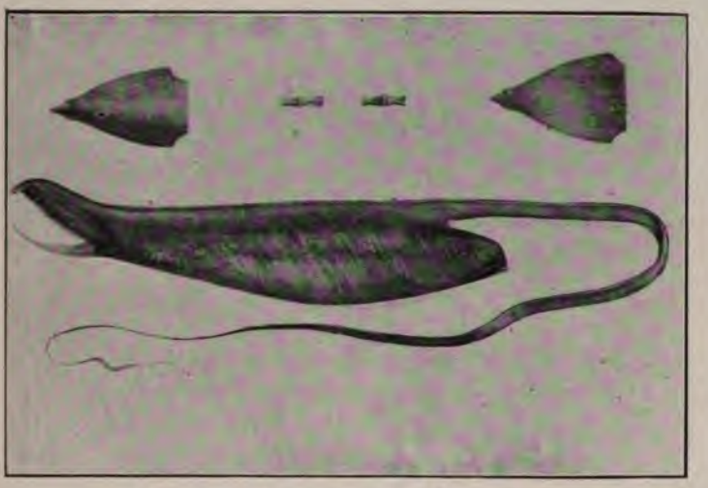


*COELORHYNCHUS FASCIATUS* GUNTH

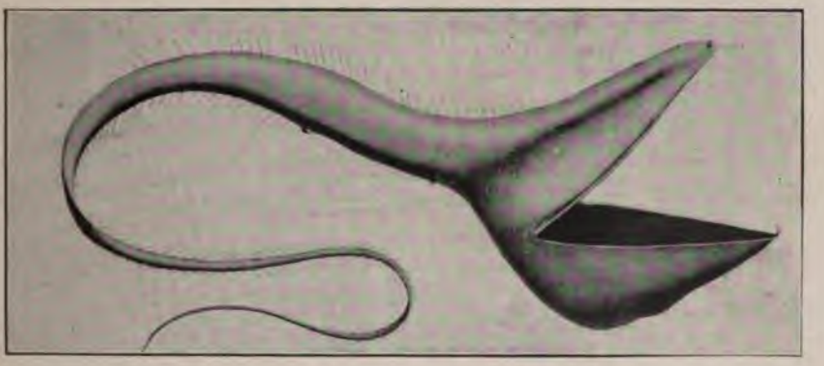
*BATHYGADUS LONGIFILIS* G. ET B



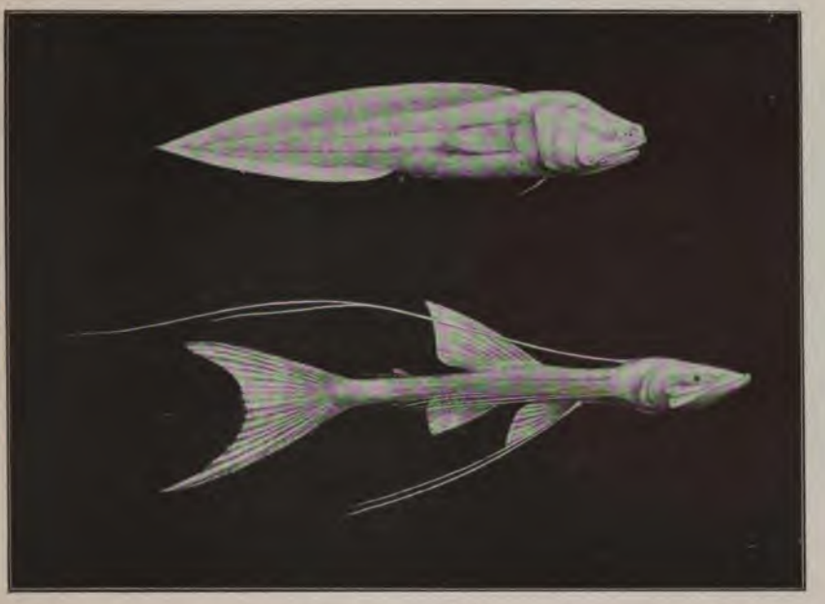
*MEGALOPHARYNX LONGICAUDATUS* BR.



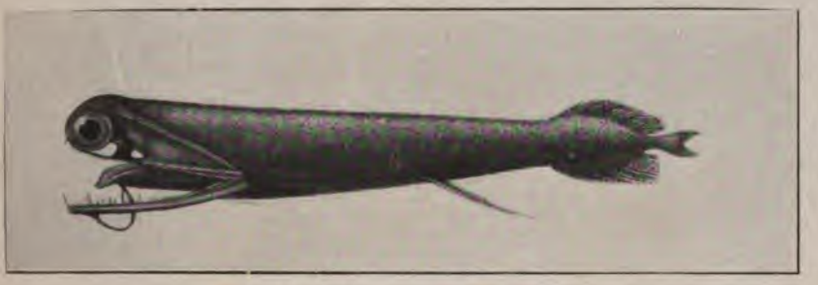
*SACCOPHARYNX AMPULLACEUS* HARWOOD



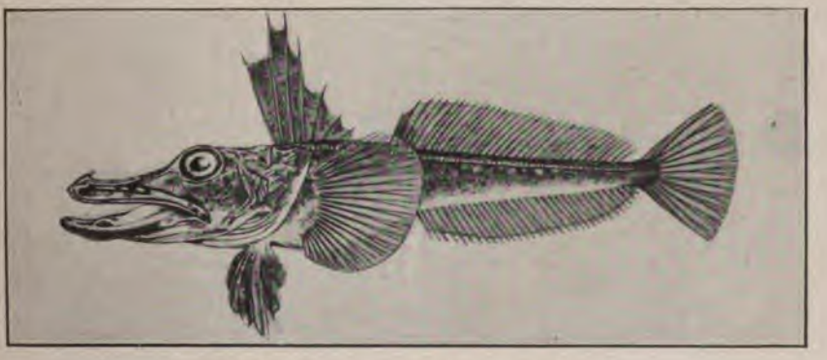
*EURYPHARYNX PELECANOIDES* VAILLANT



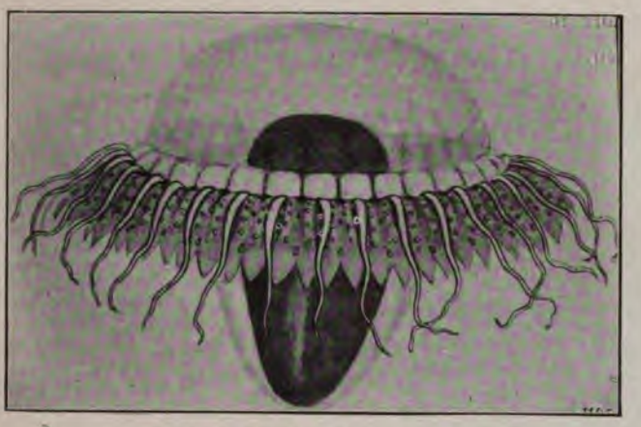
*APHYONUS GELATINOSUS* GUNTH. *BATHYPTEROIS LONGICAUDA* GUNTH.



*MALACOSTEUS INDICUS* GUNTH.

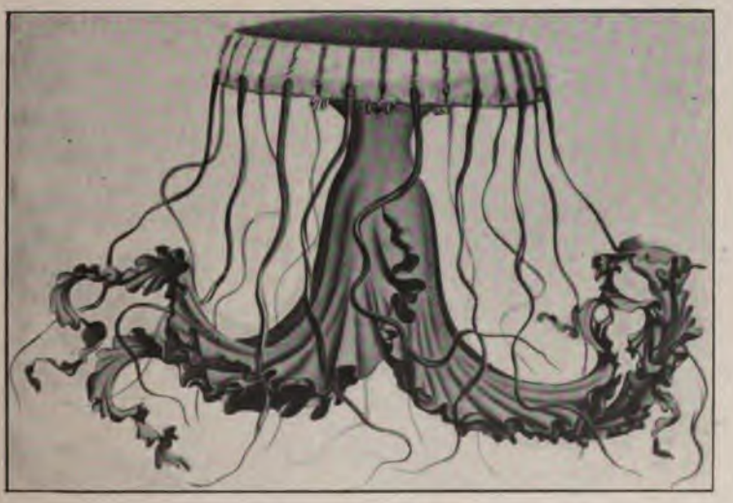


*CHAENICHTHYS RHINOCERATUS* RICHARDSON



*ATOLLA CHUNI* VANHOEFFEN

*VELELLA MUTICA* BOSC



*SANDERIA MALAYENSIS* GOETTE

reste un Mammifère à poumons ; il ne saurait réacquérir les branchies de ses ancêtres. Ainsi encore les Zostères ont des formes d'Algues, mais conservent des fleurs de Phanérogames. Ce sont là des exemples de ce que l'on a appelé l'*irréversibilité* de l'évolution : ce qui a été acquis reste acquis ; ce qui a disparu demeure disparu ; une adaptation nouvelle, analogue à une adaptation ancestrale, ne saurait faire revenir l'organisme en arrière, au stade de cette primitive adaptation. Et il convient sans doute à ce propos de rappeler ici d'un mot les intéressantes considérations de L. Dollo sur l'évolution de la Tortue-luth (*Sphargis*) donnant un exemple particulièrement net des vicissitudes par lesquelles un organisme d'origine continentale, perdant puis réacquérant une carapace, s'adapte tour à tour à la vie en haute mer, puis à la vie côtière dans le ressac des brisants.

L'examen de quelques types comme les *Siréniens* parmi les Mammifères, les *Hydrophidés* parmi les Serpents, peut, d'un autre côté, nous montrer les premières étapes de l'adaptation de formes terrestres à la vie océanique.

## *Rôle des êtres vivants dans la sédimentation marine*

Nous avons vu que les êtres vivants, dont les squelettes sont conservés fossiles dans les couches de l'écorce terrestre, permettent de fixer l'âge du dépôt de ses couches. Mais ce serait singulièrement ravaler leur rôle géologique, que de le borner à celui d'indicateurs authentiques, comme ces pièces de monnaie scellées avec la première pierre d'un monument. Les êtres vivants ont de tout temps contribué avec les débris inorganiques arrachés aux continents, au travail de la sédimentation ; ils ont collaboré, avec les vases et les sables inertes, à l'édification des continents de l'avenir.

Pour les roches calcaires, on peut presque dire qu'il n'est pas dans l'écorce terrestre une molécule de carbonate de chaux qui n'ait passé par un être vivant : *Foraminifères*, *Coelentérés*, *Mollusques*, *Bryozoaires*, *Brachiopodes*, *Echinodermes*, tous à leur tour et souvent ensemble ont édifié de leurs débris de puissantes assises : craies, lumachelles, calcaires à Fusulines et à Nummulites, récifs de Rudistes ou de Coraux. Tantôt la roche est formée de débris remaniés et peu

reconnaissables, d'organismes divers constituant une faune variée. Tantôt, au contraire, c'est un petit groupe ou une seule espèce, qui domine à l'exclusion de toutes les autres formes, en culture pure pour ainsi dire, tant se sont trouvées parfaitement réalisées les conditions favorables pour le développement électif de ce groupe ou de cette espèce. Nous en avons encore des exemples dans les mers actuelles : vases à Ptéropodes et surtout les récifs construits par les Madrépores.

Les mêmes constatations se répètent, avec moins d'importance il est vrai, pour les roches siliceuses : spicules d'Éponges, squelettes de Radiolaires ou de Diatomées, prennent une part notable à la constitution de certains dépôts, souvent remaniés ensuite pour aboutir à se conglomérer en rognons de silex. Et si, chez les organismes précédents, la fixation du calcaire est sans doute d'un chimisme assez simple, il serait fort intéressant ici d'élucider le processus physiologique par lequel les Eponges, les Radiolaires ou les Diatomées arrivent à fabriquer, à déposer dans leur protoplasme de la silice pure ; peut-être l'empruntent-ils à l'argile colloïdale en suspension dans l'eau.

## *Intérêt intrinsèque des études de biologie marine*

Nous examinerons maintenant les formes vivantes de l'Océan au point de vue plus intrinsèque de la biologie elle-même.

Origine première des vivants, l'Océan est toujours resté leur milieu par excellence. De vastes familles, émigrées de son sein, ont peuplé la terre ferme, et de la terre quelques arrière-neveux de ces émigrés lui reviennent. Mais combien plus nombreux sont les groupes essentiellement marins, que la mer seule nous a permis de connaître. Parmi les végétaux, les plus intéressantes des Algues supérieures y sont exclusivement cantonnées ; et les plantes sont cependant avant tout des organismes de terre ferme. Chez les animaux surtout, cet exclusivisme se manifeste pour des embranchements entiers : Tuniciers, Brachiopodes, Echinodermes.

Qu'on se rappelle un peu ce qu'était, à la fin du XVIIIe et au commencement du XIXe siècle, la zoologie des « cabinets d'histoire naturelle »; que l'on songe à la disproportion de nos connaissances sur les Vertébrés, où Cuvier trouvait matière à ses immortels travaux sur les ossements fossiles, et sur tous les animaux marins inférieurs,

qu'il confondait pêle-mêle dans ses deux seuls embranchements des Vers et des Rayonnés ; que l'on se rappelle d'Orbigny réunissant dans un même groupe les Mollusques Céphalopodes et les Foraminifères multiloculines. Puis, tout à coup les yeux se sont tournés vers la mer et la face de la zoologie en a été changée. Dans notre pays, par exemple, de Quatrefages étudie les Vers, de Lacaze-Duthiers les Mollusques, et leurs travaux ouvrent la voie à toute la pléiade des naturalistes modernes. Les laboratoires se multiplient sur toutes les côtes, signe irrécusable de l'intérêt passionné qui pousse les jeunes générations vers l'investigation de la mer. Et ne suffit-il pas, pour montrer d'un mot combien ces recherches ont été fécondes, de citer simplement les noms de ces types déjà signalés, le *Balanoglosse* ou l'*Amphioxus*, unités singulières, qui, comme des poteaux indicateurs, placés à des carrefours essentiels, nous donnent en quelque sorte des points nodaux pour la phylogénie générale.

Assurément la mer n'a pas tout donné et ne donnera pas tout dans cette voie. On peut même penser, sans grand risque d'erreur, qu'il n'y a plus à découvrir de ces types vraiment nouveaux et porteurs de lumière ; les expéditions récentes n'ont guère fait, à des genres ou des espèces près, que glaner dans le champ des trouvailles, où le *Challenger* avait fait sa gerbe des plus beaux épis. Ni les *Dicyémides* de Van Beneden, ni les *Orthonectides* de Giard, ne sont venus fournir un chaînon véritable entre le règne des Protistes et les divers rameaux des Métazoaires. Mais combien, cependant, dans ce même domaine de la phylogénie générale, la mer n'a-t-elle pas fourni par l'instructive clarté de tant d'embryogénies révélatrices?

Les conditions de la vie continentale exigent en effet le développement *direct* des jeunes à partir d'œufs volumineux, à vitellus abondant, ou d'*embryons* incubés par la mère; l'éclosion a lieu sous une forme voisine de celle de l'adulte. Ces embryogénies *condensées* sont difficiles à interpréter. Au contraire, dans les eaux marines, l'abondance de matières nutritives incessamment charriées par le milieu mobile, sous forme figurée minuscule, rend aisée la vie indépendante d'organismes très petits eux-mêmes. Et cette circonstance rend possible la reproduction de nombreux organismes par des œufs très petits, pauvres en vitellus, abandonnés à eux-mêmes, et d'où éclosent rapidement des *larves* librement nageuses. Une longue existence larvaire, parfois coupée par des crises de métamorphose, amène par

approximations successives la forme de l'adulte. Ces embryogénies *dilatées* sont particulièrement instructives. C'est aussi dans ce milieu aquatique, véhicule facile des produits sexuels, que la plupart des êtres marins abandonnent aux rencontres de hasard l'union facilement observable de leurs germes. Et s'il existe, dans la faune continentale, quelques rares individualités privilégiées, qui ont été, comme l'*Ascaris megalocephala*, l'occasion de mémorables découvertes, il faut bien reconnaître que c'est surtout aux organismes marins, Annélides, Echinodermes, Tuniciers, qu'ont été empruntées la plupart de nos connaissances sur les premiers phénomènes de la fécondation, la signification des globules polaires, la segmentation de l'œuf, la différenciation des organes, ou même la tératogénèse expérimentale. Ce sont encore ces mêmes organismes marins qui, dans ces toutes dernières années, ont fourni la matière principale aux recherches de Delage sur la mérogonie, ou de Loeb sur la parthénogénèse expérimentale par les solutions hypertoniques. En outre, de cette étude des larves marines, est résulté par contre coup un enrichissement imprévu des notions phylogéniques et des parentés certaines apparaissent tout à coup, comme celles des Trochozoaires, que la paléontologie n'eût jamais fait soupçonner, que l'anatomie seule eût laissé difficilement pressentir.

Enfin, l'étude des organismes marins a révélé une singulière variété d'aspects dans les rapports éthologiques des êtres vivants entre eux. Sur les continents chaque organisme vit en général davantage d'une manière assez indépendante; et si l'on connaît, dans les faunes terrestres, des cas intéressants de parasitisme, c'est cependant la mer qui a fourni les cas les plus instructifs par la variété des degrés adaptatifs depuis le commensalisme le plus vague jusqu'au parasitisme le plus strict. Les études de Darwin sur la sexualité des Cirripèdes dégradés, les recherches de Giard sur les Epicarides, comptent assurément parmi les chapitres les plus captivants de toute la zoologie.

On peut, à l'occasion du parasitisme, signaler ces petits complexes d'animaux marins, vivant en étroite coordination mutuelle. Tout le monde connaît les Pagures, les Bernhard-l'Ermite, logés dans les coquilles vides de Buccins. Tout un petit monde se groupe autour de cette association. Dans la coquille vit souvent avec le Pagure, une Annélide, *Nereilepas*; à l'extérieur se fixent des Hydractinies, des Anémones (*Sagartia*, *Adamsia*). Le Pagure peut être parasité par des

*Aggregata* ou par un *Peltogaster*, ou bien par un *Athelges* dont le mâle vit en parasite sur la femelle. Le *Peltogaster* à son tour peut héberger un parasite Cryptoniscien. La coquille même du Buccin peut être perforée par des *Alcippe lampas*, ces curieux Cirripèdes dont le mâle pygmée vit aussi en parasite dans le manteau de la femelle.

Autre exemple : dans les bancs d'huîtres perlières du golfe Persique, on trouve en abondance un Lamellibranche du genre *Spondylus*, dont la coquille est percée de trous par une Eponge perforante (*Cliona*). Dans la cavité palléale du *Spondyle* on trouve toujours soit un couple de *Pontonia*, soit un petit Crabe, *Pinnotheres*, analogue à celui des Moules. Celui-ci à son tour est souvent parasité soit par un Céponien femelle portant un mâle pygmée, soit par une Sacculine. Et celle-ci enfin peut avoir sa cavité incubatrice remplie par toute une famille de Cryptonisciens femelles à divers âges, au milieu desquels vagabondent des mâles qui deviendront plus tard femelles à leur tour.

Ainsi se constitue tout un microcosme coordonné. Et d'une manière plus générale, c'est surtout l'étude des faunes marines qui a bien mis en lumière l'interdépendance mutuelle des êtres vivants, qui a montré l'existence générale de petits complexes éthologiques d'espèces vivant les unes par les autres, ou les unes aux dépens des autres, de telle manière que, pour chacune d'elles, le *milieu nécessaire* apparait comme constitué par l'ensemble coordonné de toutes les autres, bien plus que par l'eau marine, qui n'est en somme que le grand moyen de communication entre elles toutes.

## *Conditions qui déterminent la distribution des organismes marins.*

Nous n'insisterons pas davantage sur les considérations précédentes, et nous plaçant maintenant à un point de vue plus strictement océanographique, nous examinerons les conditions principales qui régissent la répartition des organismes dans les océans et les mers.

Eu égard à la *salinité* on remarque que certains organismes, *sténohalins* comme on les appelle, sont particulièrement sensibles aux variations de salure; d'autres, au contraire, appelés *euryhalins*, peu-

vent s'accommoder de variations assez étendues. Ce sont ces derniers qui constituent les faunes, d'ailleurs toujours pauvres, des mers peu salées (Cladocères, *Gammarus*, certaines *Mysis*, Pleuronectes, *Littorines*); ce sont eux aussi qui peuvent remonter dans les estuaires des fleuves (*Dreissensia*, *Cordylophora*). Mais, en somme, si la considération de la salinité peut avoir une importance au point de vue de l'origine des faunes d'eau douce à partir des faunes marines littorales, il faut bien reconnaître qu'elle ne saurait avoir grande importance pour la distribution des organismes dans les grands océans et les mers ouvertes, où la concentration saline est d'une remarquable uniformité.

Les conditions *thermiques* ont plus d'influence ; on distingue par rapport à elles des organismes *sténothermes*, et des organismes *eurythermes*. Les premiers peuvent servir à caractériser des zones climatiques où ils sont exclusivement cantonnés. Ainsi les coraux actuels ne peuvent vivre si la température hivernale descend au-dessous de 20° ; ils sont exclusivement tropicaux. Mais, bien entendu, la température, le climat actuel d'une région, d'une province océanique déterminée ne suffisent pas à expliquer totalement la répartition des organismes, la présence ou l'absence de telle espèce. Il faut ne pas perdre de vue que les faunes et les flores actuelles dérivent des faunes et des flores antérieures, et nous présentent le dernier résultat de toute une longue histoire. On ne saurait en donner de meilleur exemple qu'en comparant les populations actuelles des deux calottes polaires. La glaciation détermine dans ces deux zones des conditions climatiques semblables. Or, à première vue, cette analogie météorologique et physique semble se compléter par une ressemblance frappante entre les faunes et les flores arctiques et antarctiques ; on a même cru parfois que cette ressemblance allait presque jusqu'à l'identité, par l'existence dans les deux zones polaires d'une majorité d'espèces communes, *bipolaires* comme l'on dit : c'est la théorie de la *bipolarité*. Mais on a été forcé d'abandonner cette vue trop simpliste ; les résultats des récentes expéditions antarctiques viennent confirmer les résultats déjà obtenus par le *Challenger*. Il y a assurément entre les deux zones polaires une grande similitude ; mais c'est une sorte de parallélisme, dû à la présence d'espèces représentatives les unes des autres, qui témoignent d'adaptations analogues, qui manifestent sans doute le résultat d'adaptations convergentes sur des organismes émigrés des

zones tempérées vers les plus hautes latitudes. Et les espèces qui sont aujourd'hui véritablement, incontestablement bipolaires, sont en réalité surtout des espèces universelles, types eurythermes, ou qui trouvent dans les grands fonds océaniques une communication froide entre les eaux superficielles des deux pôles.

Les conditions d'*éclairement* ont une importance capitale. Beaucoup d'animaux répondent d'une manière très nette aux excitations lumineuses par des réactions de phototropisme ; et d'une manière générale ils fuient une trop vive lumière. Mais ce sont avant tout les végétaux marins, les Algues, pour qui les conditions d'éclairement sont une valeur exceptionnelle, parce que l'énergie lumineuse est le facteur essentiel de leur vie.

Au premier coup d'œil, les Algues peuvent se répartir suivant leur couleur en quatre grandes catégories : bleues, vertes, brunes et rouges. Or, il se trouve que cette subdivision par couleur correspond à une classification naturelle, qu'elle réunit les familles qui ont réellement entre elles le plus d'affinités. Et il n'y a pas à en être surpris outre mesure, si l'on réfléchit que la couleur de l'algue est l'expression visible de la nature intime de son protoplasme, qui élabore, outre la chlorophylle verte, tel ou tel autre pigment coloré, assimilateur comme elle. Phycocyanine, phycophoeine, phycoérythrine ont chacune leur spectre d'absorption propre, correspondant aux radiations qu'elles éteignent et dont elles peuvent en quelque sorte capter l'énergie utilisée par le protoplasme vivant dans ses synthèses élémentaires. Or l'eau marine elle-même, au fur et à mesure qu'on la considère sous une plus grande épaisseur, absorbe et éteint successivement les radiations solaires, dans l'ordre de leur réfrangibilité. Il en résulte qu'au fur et à mesure que l'on considère des couches plus profondes, les conditions d'éclairement y sont plus défavorables pour les Algues qui ont un besoin plus urgent de radiations moins réfrangibles. Et de fait, on constate qu'en gros les Algues se distribuent dans la mer suivant quatre zones de profondeur dans l'ordre des pigments où nous les avons citées. Tout au bord, à la surface, les algues bleues comme les Oscillariées ; un peu plus bas les vertes comme les Ulves, puis les brunes comme les *Fucus* et les *Laminaires* ; enfin les rouges, les Floridées diverses, les Corallines, les *Lithothamnion* ; ces dernières peuvent atteindre jusqu'à 200 brasses au plus, limite extrême des végétaux chlorophylliens.

Il faut ajouter que les Algues, réactifs sensibles de la lumière, le sont aussi de la chaleur. Elles se développent de préférence aux basses températures et atteignent leur plus grande expansion dans les zones tempérées et polaires. C'est même dans ces dernières que l'on trouve parmi elles les géants du règne végétal tout entier, les *Nereocystis*, les *Macrocystis* par exemple, qui peuvent atteindre 300 mètres de long. Au contraire dans la zone tropicale, les Algues ne sont guère représentées que par des types peu nombreux, à squelette calcaire compact, vertes comme les *Halimeda* ou rouges comme les *Lithothamnion*, et qui, avec les animaux fixateurs de calcaire, participent à l'édification des récifs coralliens.

Mais il faut rattacher. comme on sait, aux Algues tout un groupe d'organismes microscopiques, qui sont au contraire dépourvus de chlorophylle et vivent par suite en saprophytes ou parasites; ce sont les Bactériacées. Indépendantes des conditions lumineuses les Bactéries pullulent partout dans la mer. Si l'on n'a pas toujours eu la notion réelle de leur abondance, c'est qu'on n'a point réfléchi qu'il fallait, pour révéler en culture les germes de l'eau marine, employer des milieux suffisamment salés pour être appropriés à la vie de ces germes. Les Bactéries marines vivent dans un milieu à 33 pour mille de chlorure de sodium, sont essentiellement halophiles ; certaines même sont, comme on voudra dire, plus exigeantes ou plus tolérantes encore ; ce sont celles des eaux saturées des salines, ou celles qui colorent les trémies de sel (microbes du sel gris, du sel rouge, de la morue rouge).

## *Les Modalités du Milieu Marin*

Aux circonstances physiques, examinées plus haut, il faut joindre les modalités propres du milieu marin, qui non seulement peuvent intervenir dans la distribution des organismes, mais encore déterminent les formes adaptives de ces organismes eux-mêmes.

Or si la mer, en tant que masse aquatique, représente dans toute son étendue un milieu relativement uniforme, il est une circonstance qui, au premier chef, y introduit un élément de variation, c'est le contact avec la terre ferme, dans le lit de fond des Océans et sur tout le pourtour de leurs côtes. Et il y a lieu par suite de distinguer deux

groupes fondamentaux d'organismes marins : le *Benthos*, ensemble des êtres qui vivent sur le fond ou à ses dépens et ne s'en éloignent jamais d'une façon durable; le *Plankton*, ensemble des êtres qui flottent en eau libre, sans aucun rapport avec le fond.

On distingue parfois sous le nom de *Necton*, l'ensemble des formes activement nageuses, pour les opposer aux formes planktoniques, qui flottent plus inertes au gré des courants. Mais la distinction peut être souvent malaisée; car il n'y a guère d'organismes planktoniques absolument dépourvus de tout moyen de locomotion propre; et beaucoup de formes nageuses doivent à un moment ou à l'autre recourir au fond pour y trouver, soit leur nourriture, soit les conditions nécessaires à la reproduction de leur espèce. Il n'y a guère sans doute à distinguer un necton que dans les grandes profondeurs océaniques; nous aurons à y revenir.

Quant au *Benthos*, il y a lieu évidemment de le subdiviser, suivant qu'il s'agit des grands fonds obscurs de la mer, ou au contraire des régions côtières éclairées. C'est de ces dernières que nous nous occuperons tout d'abord.

## *Le District littoral*

Les limites du district littoral sont forcément assez floues; il s'étend supérieurement jusqu'aux points les plus élevés où l'eau salée vient imbiber le sable des dunes, où les derniers embruns viennent asperger les falaises, zone de passage où voisinent et se mélangent quelques émigrés de la mer, et quelques émigrés des continents. Quant à la limite inférieure, elle peut être tracée par la considération de deux critériums, qui naturellement ne coïncident pas toujours : la limite de pénétration des derniers rayons lumineux ; le bord extrême du socle continental, du plateau côtier formé par les apports détritiques.

Le district littoral se subdivise à son tour en :

*a*) Sous-district *intercotidal*, ou littoral proprement dit, comprenant la zone de balancement des marées, et bordé par la zone supralittorale de passage, dont nous venons de parler.

*b*) Sous-district *néritique*, qui s'étend au-dessous du niveau des plus basses mers et qui est par conséquent toujours submergé.

C'est dans ce district littoral que les conditions du milieu marin sont le plus variées ; c'est là que trouvent surtout leur application les considérations précédentes relatives à la salinité, à la température, à la lumière. Il faut y ajouter l'agitation par les courants et par la tempête, le balancement des marées avec les émersions périodiques qu'il entraîne, la nature diverse des fonds, la configuration variée des côtes, présentant les faciès multiples des falaises et des grèves rocheuses, des dunes et des plages de sable, des fonds vaseux et des herbiers de zostères, des mangroves, des récifs, etc. Il en résulte une variété extrême des flores et surtout des faunes suivant les pays, et dans une même région, suivant les petites diversités locales.

Mais, laissant de côté les éléments divers de ce polymorphisme, nous nous arrêterons plutôt à une remarque générale. Un des caractères les plus importants du milieu, dans le district littoral, est l'agitation de l'eau assurant le renouvellement du milieu en chaque point, et le transport facile des particules alimentaires qu'il tient en suspension. Il en résulte pour les êtres vivants la nécessité de se cramponner à un substratum ; et ainsi voyons-nous les plantes à thalle présenter tout au moins des crampons, ou même encroûter leur support, ressembler parfois à un simple enduit de peinture. Il en résulte aussi pour les animaux la possibilité de trouver à se nourrir sans avoir à se déplacer. Les conditions sont ici pour eux analogues à ce qu'elles sont sur les continents pour les plantes, qui puisent sur place dans le sol une partie de leurs aliments et auxquelles le renouvellement de l'air apporte le gaz carbonique et l'oxygène.

Aussi, tandis que sur les continents, les animaux sont des organismes essentiellement libres, astreints à se déplacer à la recherche de leur nourriture, nous les voyons, dans les eaux littorales, revêtir dans les embranchements divers des formes fixées, qui se bornent souvent à filtrer l'eau pour se nourrir, et qui se reproduisent sans copulation nécessaire, par simple mise en liberté dans l'eau de leurs produits sexuels, par une fécondation laissée au hasard de la rencontre. Eponges, Coelentérés, Bryozoaires, Echinodermes, Tuniciers, nous présentent ainsi les formes les plus diverses d'organismes fixés, plus variés encore dans leurs aspects que les végétaux ; irrégulièrement mamelonnés et encroûtants comme des Thallophytes, arborescents et dressés comme des plantes supérieures. Et, chose plus curieuse, la ressemblance ne se borne pas à une convergence de formes extérieures.

A la fixation se rattache un mode particulier de croissance, localisée au point opposé au support, et une moins grande coordination d'ensemble de tout l'individu, au profit de l'indépendance des régions d'active croissance, qui, chacune, constituent quelque chose d'analogue à un bourgeon d'une branche d'arbre. Ainsi se constituent des organismes coloniaux, qui poussent comme des plantes, et qui, comme elles, peuvent acquérir la propriété de se multiplier par bouturage ou par gemmules. La terminologie scientifique elle-même rappelle ces ressemblances par les noms de Zoophytes, d'Anthozoaires, etc., vestiges d'erreurs séculaires de systématique.

Il faut en plus noter, au point de vue de la forme générale des êtres, que cette fixation complète entraîne la perte de la symétrie bilatérale, caractéristique des organismes libres, ou masque tout au moins ses vestiges profonds sous les aspects extérieurs d'une symétrie nouvelle, symétrie radiaire autour d'un axe, ressemblance de plus avec les plantes et surtout les fleurs. Si bien qu'on a pu penser (les avis sont partagés aujourd'hui) que c'est à une fixation ancestrale que l'on doit attribuer la symétrie pentamère qui imprègne d'une façon si frappante et si profonde le type des Echinodermes.

L'influence du milieu littoral, déterminant la fixation des organismes apparaît encore dans des phylums d'animaux essentiellement libres où certains types côtiers sont fixés. Le meilleur exemple à citer est celui des Cirripèdes parmi les Crustacés. Le grand nom de Darwin reste à jamais attaché à la monographie de ce groupe suggestif, que Cuvier rapprochait à tort des Mollusques; et ici, à la dégradation morphologique qui rend le Crustacé presque méconnaissable, s'ajoute la particularité si curieuse de l'hermaphrodisme, témoignage de répercussion profonde de la fixation sur la sexualité.

L'embranchement des Mollusques nous montre aussi la morphologie de la classe des Acéphales tout entière dominée par les conditions d'une vie sédentaire ou fixée ; perte de la sole pédieuse reptatrice, d'une tête distincte et d'yeux céphaliques chez l'adulte, et toute la vie physiologique subordonnée au courant de circulation aqueuse déterminé dans la cavité palléale par les cils vigoureux des branchies; fixation par un byssus ou par la coquille elle-même, différenciation de siphons, apparition de types fouisseurs et perforants.

A un moindre degré encore, il faut citer tant d'organismes qui se fixent aux rochers par une puissante ventouse, *Haliotis*, *Patelle*,

*Fissurelle, Chiton*; qui s'aplatissent sous les pierres comme les *Planaires*, les *Polynoïdiens* ou les *Porcellanes*; qui se fabriquent un tube solide comme les *Serpules*, les *Spirorbes* ou les *Hermelles*; ou qui, dans les vases molles et les plages de sable mobile, se creusent des tubes et des terriers; *Sagartia*, *Cerianthus*, *Synaptes*, *Siponcles*, *Echiures*, *Arénicoles*, *Nephthys*, *Eunices* et *Sabelles*, *Balanoglosses*, *Lamellibranches* et *Spatangues* ou même encore *Callianasses* et *Gébies* qui ressemblent à des Courtillières.

Nous observons ainsi tous les degrés d'adaptation à la vie sédentaire et fixée; mais bien entendu, les faunes littorales ne se réduisent point à ces catégories, et beaucoup des formes que nous venons de citer appartiennent au contraire à des groupes de nature plus vagabonde, dont les représentants agiles et musclés peuvent lutter avec succès contre l'agitation du milieu : Annélides errantes, Mollusques, Gastéropodes et Céphalopodes surtout, Crustacés marcheurs et nageurs constituent avec les Poissons côtiers, une partie très importante des faunes littorales.

Au point de vue des circonstances de la nutrition générale, le district littoral ne présente rien de foncièrement différent de ce qu'on peut observer à la surface des continents; et cela parce que, comme elle, il est éclairé. Dans la terre végétale des surfaces continentales, des myriades de microbes se livrent sans cesse aux opérations d'une chimie compliquée : dans cet humus germent les graines, et l'herbe verte grandit au soleil. Les prairies nourrissent les herbivores, comme les feuilles des arbres servent de pâturage aux chenilles; puis les carnassiers mangent les herbivores, comme les oiseaux mangent les papillons. Tous se mangent en échelons, et la substance du dernier carnivore aussi bien que son énergie, on peut dire que ce n'est rien encore autre chose que de l'herbe avec du soleil. Tout se passe de même dans les eaux littorales éclairées; là aussi des végétaux chlorophylliens servent de nourriture aux herbivores, que des carnivores dévorent à leur tour. C'est la même utilisation méthodique, les mêmes passages en échelons, les mêmes transmutations de formes n'altérant point en somme l'essence fondamentale de toute cette matière vivante; substance d'herbe, dont la synthèse s'est faite avec l'énergie du soleil.

## *Le district abyssal, la vie dans les grands fonds océaniques.*

Et de même que c'est la lumière qui domine toute l'histoire des vivants dans les régions éclairées, de même c'est son absence qui détermine, comme nous allons le voir, la caractéristique essentielle de toute la vie des abysses.

Longtemps on n'a rien su des profondeurs obscures de la mer ; on ne croyait même point qu'il y eût rien à y chercher pour le naturaliste. Certes on savait bien, pour avoir exécuté des sondages profonds, à l'occasion des cartes marines, qu'il y a dans les Océans de vastes dépressions, des gouffres où tiendraient à l'aise englouties les plus hautes montagnes de nos continents. Mais c'était là, croyait-on, des abîmes déserts, interdits à l'accès de tout être vivant.

Que l'on songe, en effet, à ce que peuvent être ces grandes profondeurs de la mer. Les couches superficielles de l'eau absorbent progressivement toute la lumière du jour ; plus on s'enfonce, plus il fait obscur ; et même dans les océans les plus limpides, on peut affirmer qu'au delà de 350 à 400 mètres, c'est la nuit permanente et absolue. Il fait noir et il fait froid ; la température des eaux profondes est presque toujours voisine de zéro ; et la constance, l'uniformité de la température entraînent sans doute la presque complète immobilité de ces eaux. Que l'on songe surtout aux pressions hydrostatiques formidables qui règnent dans ces abîmes. Pour étayer un calcul très grossièrement approximatif, on peut dire que la pression augmente d'une atmosphère pour un accroissement de dix mètres dans la profondeur ; et cela suffit à donner immédiatement un chiffre, sinon une notion précise des valeurs énormes atteintes par la pression sous six, sept ou huit kilomètres d'eau. Obscurité permanente et totale, dans une eau froide, immobile, comprimée, telles sont, résumées en quelques mots, les caractéristiques essentielles du milieu océanique profond. Et ces conditions sont tellement spéciales, tellement différentes de celles où nous voyons communément autour de nous s'épanouir la vie, que nous pouvons en quelque mesure nous expliquer l'état d'esprit de ceux qui nous ont précédés de cinquante ans, et qui croyaient toute vie impossible au-delà d'une profondeur relativement faible.

Assurément des navigateurs avaient bien, par ci par là, ramené de sondages profonds quelques organismes, une Etoile, une Ophiure, par exemple, cramponnée par ses bras au fil des sondes. Mais ces faits rares, isolés, étaient considérés comme sujets à caution. Trop de ligne avait été filée, disait-on, d'où une erreur par excès dans le chiffre du sondage, et le fil mou avait fait des boucles sur un fond relativement rapproché, permettant ainsi la récolte d'organismes dont la vie était parfaitement possible à cette profondeur réduite. Et, imperturbables, les savants les plus autorisés continuaient à affirmer qu'au-dessous de quelque 500 ou 600 brasses, il y avait dans les océans une profondeur limite extrême qu'aucun être vivant ne saurait dépasser; au delà c'était la nuit indéfiniment stérile, le désert immuablement glacé.

Un évènement fortuit vint en, 1860, apporter à ce dogme une fort ennuyeuse contradiction. Un câble télégraphique s'étant rompu entre Bône et la Sardaigne, les bouts en furent repêchés ; et l'on fut fort surpris de trouver, fixés sur le câble lui-même, tout à côté de la rupture, produite à une profondeur incontestable de 2.000 mètres, des animaux appartenant à des embranchements divers : Mollusques, Annélides, petits Polypiers, dont l'état de fraîcheur ne laissait place à aucun doute, et qui avaient vécu et prospéré bien au-dessous de l'extrême limite que la science officielle interdisait aux êtres vivants de franchir. Il fallut se rendre à l'évidence, et des faits analogues vinrent mutuellement se corroborer. Facilement convertis, les zoologistes se mirent à draguer, à chaluter activement sur ces grands fonds dont ils affirmaient naguère la stérilité. Leurs efforts ont été couronnés du plus large succès. Une foule de types nouveaux, beaucoup d'une singularité déconcertante, ont été découverts, et c'est une notion presque banale aujourd'hui que dans le mystère de ces abîmes obscurs, dans ce froid et sous ces pressions énormes, toute une faune s'épanouit à l'aise, aussi bien qu'au bord de nos grèves.

La morale de cette aventure est qu'il faut en biologie se défier des considérations anthropomorphiques, et éviter de juger des animaux d'après nous-mêmes. Assurément la température de zéro convient mal à la vie active, exubérante, des Mammifères et des Oiseaux ; mais elle ne s'oppose en rien à l'existence plus humblement végétative d'un Polype. Et, de fait, c'est dans l'eau calme et froide des grands fonds que les Eponges, par exemple, atteignent le plus haut degré de perfec-

tion dans l'architecture de leurs édifices compliqués. Balayées par les courants et les oscillations des marées, secouées par le ressac, les espèces côtières sont irrégulières, informes. Au contraire, dans l'immobilité des grands fonds, on peut dire que le milieu est identique à lui-même dans tous les azimuths autour de la seule direction privilégiée de la verticale ; et c'est à cette circonstance qu'il faut rattacher sans nul doute la symétrie axiale si parfaite de tant d'Eponges, qui émergent de la vase grise et molle des abîmes, comme des amphores de verre filé ou comme des cratères épanouis, blanc crémeux comme de l'ivoire ou rouge éclatant comme du jaspe. C'est cette froide immobilité qui permet par un merveilleux équilibre à tant d'organismes divers de se tenir dressés sur un pied grêle, filiforme, parfois sur un simple spicule fiché dans la vase (Crinoïdes, Ascidies, Eponges, *Umbellularia*), fleurs déconcertantes et insoupçonnées des abîmes, filtres vivants qui jamais ne se colmatent et qui tamisent sans fin l'Océan inépuisable.

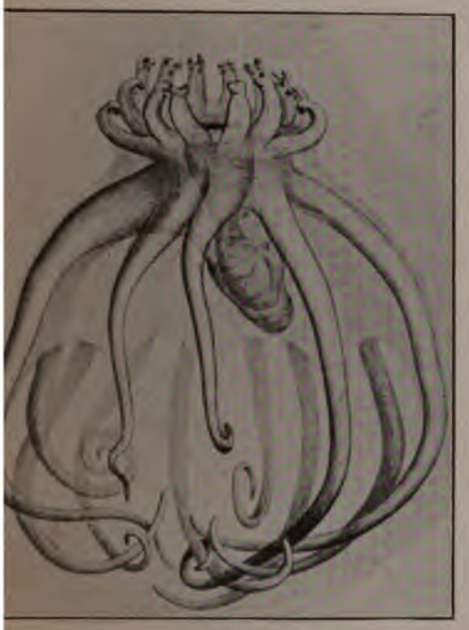
Assurément les pressions abyssales sont énormes, et défient à jamais la curiosité de nos plongeurs ; les disques de liège, entraînés avec les ralingues des filets, remontent comprimés, comme passés à la presse hydraulique. Mais qu'importe pour des animaux entièrement faits de tissus aqueux, de protoplasmes plus ou moins fluides, où les pressions se transmettent sans doute conformément au principe de Pascal ? On peut constater en effet que c'est l'élévation de la température et non la décompression qui fait mourir dans les eaux superficielles les animaux dragués aux grandes profondeurs,

La pression ne mérite guère d'être considérée que relativement aux Poissons. Ces organismes sont en effet munis d'un réservoir plein de gaz, logé dans la région dorsale de la cavité viscérale ; c'est la vessie natatoire. La pression du gaz dans la vessie natatoire est un peu supérieure à la pression hydrostatique ambiante, en raison de l'élasticité même de l'enveloppe de la vessie ; les choses se passent un peu comme dans le cas d'une bulle de savon. Pour un poisson de surface, la pression hydrostatique et l'augmentation de pression due à la paroi élastique sont du même ordre de grandeur. Le poisson possède une commande volontaire ou réflexe des muscles de sa vessie, lui permettant de monter ou de descendre automatiquement comme un ludion, et entre des limites horizontales rapprochées, par des variations appréciables du volume de sa vessie. Pour les poissons des grandes

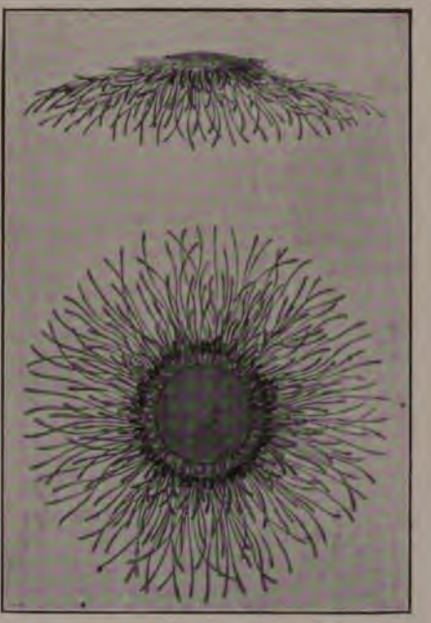
profondeurs au contraire, l'augmentation de pression, due aux parois propres de la vessie, est manifestement insignifiante vis-à-vis de l'énorme pression hydrostatique ambiante ; et l'on ne peut songer à faire intervenir, comme mécanisme d'équilibration, des variations de volume du réservoir gazeux sous l'influence de contractions musculaires de sa paroi. Mais il est juste de remarquer en même temps que, si les muscles ou le tissu élastique sont sans action appréciable sur le volume de la vessie, les variations automatiques de ce volume, résultant de déplacements verticaux du poisson, sont d'autant moindres pour une même dénivellation, qu'elle est considérée à une plus grande profondeur absolue. Par conséquent, plus un poisson vit dans des eaux profondes, et plus sont éloignés l'un de l'autre les plans horizontaux limités entre lesquels il peut, sans rupture d'équilibre, se déplacer verticalement. Mais il doit éviter avec soin d'atteindre la plus élevée de ces surfaces de niveau. Car il arrive un moment où la résistance musculaire de ses nageoires ne peut plus contrebalancer la poussée qui le sollicite à monter davantage ; il doit s'abandonner à la force ascensionnelle croissante qui l'entraîne vers la surface ; en même temps que la vessie, distendue jusqu'à l'éclatement, fait refluer les viscères jusqu'à la bouche et les fait saillir au dehors en une affreuse hernie. C'est ainsi sans doute qu'il faut s'expliquer la rencontre par les navigateurs de ces cadavres flottants, lamentablement défigurés, de poissons des grandes profondeurs.

Au cours de déplacements très lents, les poissons peuvent au contraire s'équilibrer peu à peu, en modifiant la masse des gaz contenus dans leur vessie. Ils peuvent abandonner du gaz par diffusion au niveau d'un amincissement des parois vésicales, qu'un sphincter peut dilater ou rétrécir, et qui joue l'office de soupape ; mais le processus le plus remarquable est certainement celui, encore fort obscur, par lequel ils augmentent cette masse lorsqu'ils descendent à de plus grandes profondeurs. Cette adaptation se fait par une sécrétion d'oxygène, grâce à une glande solidaire de la vessie ; et il semble que cette sécrétion d'oxygène soit la conséquence d'une destruction intense de globules rouges, accompagnée de phénomènes d'agglutination et d'hémolyse qui seraient du plus haut intérêt pour les cytologistes. Il faut ajouter enfin que certains poissons abyssaux ont autrement résolu le problème, et ont supprimé toutes limites à leurs déplacements verticaux par atrophie de leur vessie natatoire.

*HOLOTHURIA TUBULOSA* LAMARCK



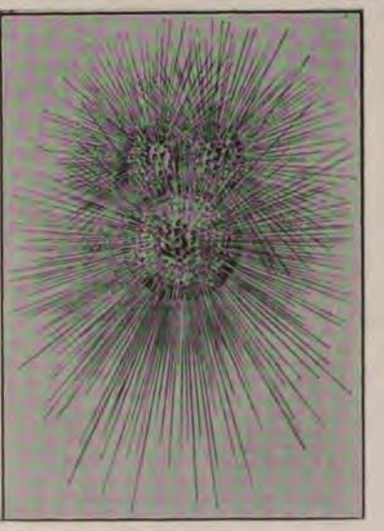
*PELAGOTHURIA BOUVIERI* HÉROUARD



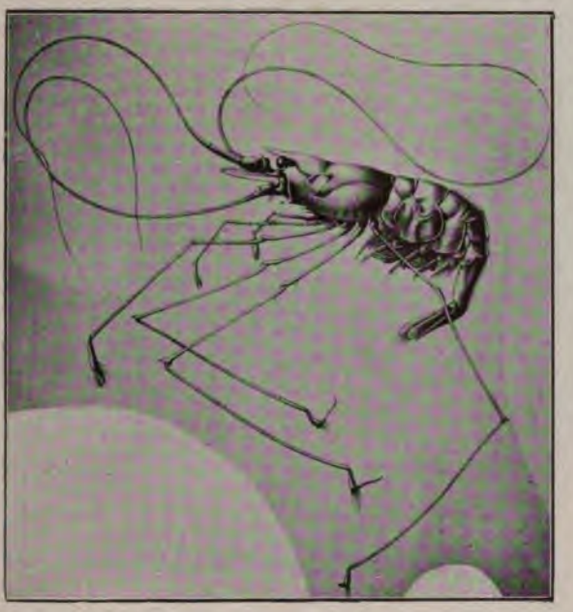
*PORPITA* vu de profil et de face.

*PELAGIA NOCTILUCA* P. et L.

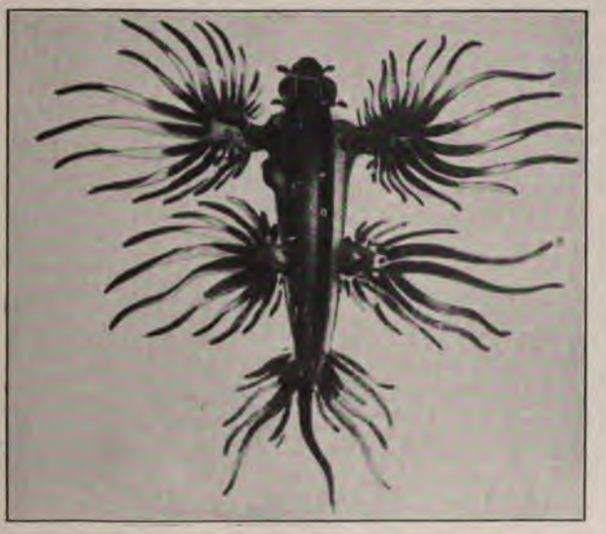
*NYMPHON DISTENSUM* MŒBIUS



*GLOBIGERINA BULLOIDES* D'ORBIGNY

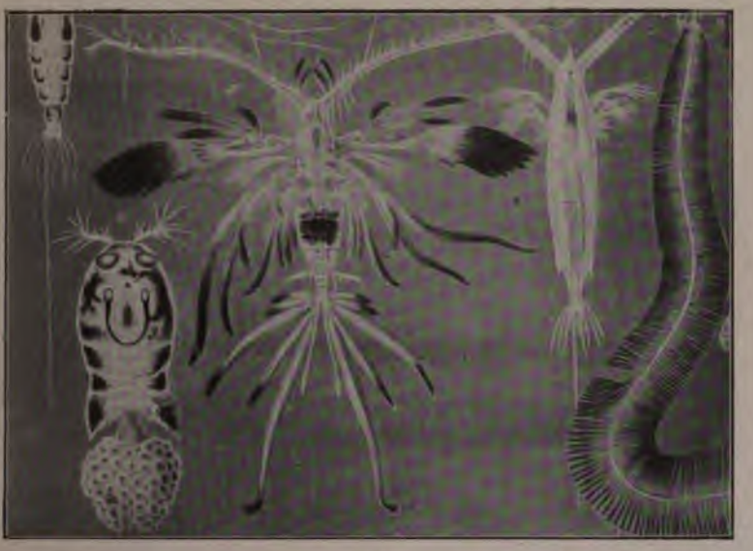


*NEMATOCARCINUS UNDULATIPES* SP. BATE



*GLAUCUS ATLANTICUS* FORST.

*CALOCALANUS PAVO* DANA



*CORYCAEUS OBTUSUS* DANA *RHINCALANUS NASUTUS* GIESBRECHT

*AUGAPTILUS FILIGERUS* CLAUS

Et ce n'est pas un des faits les moins suggestifs que cette adaptation physiologique spéciale, faisant disparaître chez ces animaux une évagination du tube digestif qui constitue précisément une des caractéristiques morphologiques fondamentales dans l'embranchement des Vertébrés.

D'un intérêt beaucoup plus général que la considération de la pression, est celle de l'absence de lumière dans les profondeurs océaniques. La vue est, en effet, dans les eaux superficielles éclairées, le sens par excellence qui renseigne les animaux intelligents sur le milieu extérieur, sur les proies appétissantes ou les rencontres dangereuses, sur les obstacles ou sur les abris. Poissons, Crustacés et Mollusques Céphalopodes sont au premier rang de cette élite au regard précis et à l'intelligence éveillée. On pourrait donc croire qu'ils font défaut dans les eaux profondes, qu'ils reculent craintifs devant l'éternelle nuit. Il n'en est rien ; mais ils ont dû généralement se faire une éducation nouvelle : comme les aveugles qui mettent un bâton au bout de leur main pour étendre le champ de leurs investigations tactiles, et dont l'ouïe plus exercée est devenue plus perspicace, ces anciens visuels sont devenus des tactiles et des auditifs.

C'est surtout parmi les Crustacés supérieurs que se rencontrent les exemples les plus frappants. Les yeux se réduisent de taille, leurs organes nerveux s'atrophient ; parfois une sorte de simple épine marque la place de l'organe visuel disparu. Et tout au contraire les antennes, les pattes atteignent des longueurs démesurées, et se couvrent avec une extrême richesse de soies sensorielles, de terminaisons nerveuses que l'on peut qualifier de tactiles, olfactives, gustatives, pour leur donner des noms qui aient un sens dans la langue des hommes. Tels sont les *Galathodes*, les *Ptychogaster*, les *Pentacheles*, etc. ; tels sont surtout les *Nematocarcinus*, sortes de grandes crevettes à longs appendices filiformes, dont les antennes seules, pour un individu à peine gros comme un homard, peuvent atteindre $2^{m}50$ de longueur.

Dans d'autres groupes zoologiques se rencontrent des adaptations analogues ; Gastéropodes aveugles à palpes labiaux hypertrophiés, *Arca* et *Pecten* sans yeux palléaux ; Poissons à petits yeux et à palpes tactiles (*Ceratias*), etc.

Comment se nourrit tout ce monde qui marche à tâtons dans la nuit ? Naturellement on se mange entre soi : les grands avalent les

petits ; les petits avalent de plus petits encore ou grignotent les cadavres des grands. Mais il faut un commencement à tout cela, une origine première à toute cette matière alimentaire incessamment consommée. Et les conditions de fabrication possible de matière alimentaire sont forcément ici toutes différentes de ce qu'elles sont dans les régions éclairées des surfaces continentales et du district littoral.

Dans les profondeurs océaniques, il ne saurait y avoir utilisation méthodique sur place, en échelons. Au-dessous d'une limite extrême de 400 mètres, l'obscurité totale empêche la vie des plantes à chlorophylle, et par suite toutes ces synthèses végétales, dont le premier terme est la fixation du carbone atmosphérique par les plantes vertes au soleil. La vie végétale n'est plus représentée dans les profondeurs que par des Bactériacées, des Microbes, qui peuvent bien avoir un rôle essentiel dans la désintégration finale des cadavres par la pourriture, mais qui ne sauraient avoir une importance notable comme source première de matériaux nutritifs. Dans les abysses, on peut dire qu'il n'y a pas de plantes, par conséquent pas d'animaux herbivores. Tous sont nécessairement carnivores; et puisqu'il ne peut pas se fabriquer de nourriture au niveau du fond, il n'en saurait venir que des couches supérieures de l'eau. Il en vient, en effet; il en tombe; il en pleut, pourrait-on dire ; ce sont les cadavres, les débris divers, manne que la pesanteur sollicite à descendre lentement jusqu'aux derniers gouffres des abîmes. Le fond ne peut ainsi recevoir de nourriture nouvelle que des couches immédiatement supérieures; celles-ci n'en peuvent attendre que des couches situées encore plus haut; et ainsi de proche en proche. Nous arrivons ainsi à cette notion que le fond doit vivre en définitive uniquement de ce qui lui vient de la surface, et nous sommes amenés à examiner les phénomènes biologiques dans les eaux superficielles, dans la vaste mer sans rivage et sans fond qui constitue le milieu pélagique.

## *Le Plankton et la Vie Pélagique.*

Pour les passagers des grands navires, la surface de l'Océan semble stérile : il faut souvent les avertir pour qu'ils songent à remarquer les Poissons volants ; il y en a même qui ne voient pas les Baleines. Et en dehors de ces rencontres d'une troupe de Dauphins,

d'un essaim d'Exocets qui fuient une Dorade ou de l'un de ces Siphonophores pourprés qui voguent aux crêtes des vagues, comme des ampoules godronnées de verre de Venise, que les matelots appellent des Galères et les naturalistes des Caravelles, il semble bien en effet que l'eau limpide soit absolument pure de tout organisme. Rien n'est plus faux, cependant, que cette impression première, et la plus simple expérience suffit à la réfuter. Imaginons le filet le plus quelconque de forme, une simple poche conique, mais un filet à mailles extrêmement fines, un canevas léger, une gaze de soie à bluter la farine, et laissons traîner un pareil filet à la surface de l'eau, à la remorque lente d'un navire. Quelques minutes suffisent pour que le fond s'emplisse d'une véritable bouillie d'organismes divers; il ne faut pas prolonger l'expérience au delà de ce temps très court, au risque de provoquer l'écrasement contre le fond du filet des organismes surabondants, l'occlusion des mailles par leurs débris gélatineux, et la rupture du filet lui-même sous la poussée de l'eau qui ne peut plus filtrer. Où que l'on fasse l'expérience, en tous points de la surface océanique, des pôles à l'équateur, le résultat est comparable; assurément les espèces récoltées diffèrent suivant la position géographique du lieu de pêche, et en un même lieu suivant l'état de la mer, suivant la saison et l'heure du jour; mais presque toujours l'abondance est extrême; la surface océanique est extraordinairement peuplée d'animaux et de plantes, constituant la faune et la flore pélagiques superficielles, ou d'un seul mot le *plankton*.

Parfois les conditions de milieu sont si particulièrement favorables à la multiplication d'une espèce déterminée, que celle-ci pullule avec une densité extrême, en culture pure pour ainsi dire, à l'exclusion de toutes les autres. Ainsi nous avons pu dans l'Atlantique tropical naviguer pendant cinq jours entiers sur un Océan qui semblait trouble tant y abondaient les Salpes d'une même espèce : un seau d'eau puisé le long du bord, au hasard d'un coup de main, contenait quatre ou cinq individus par litre ; l'imagination est impuissante à dénombrer pareilles foules. Dans les mers froides et peu salées, particulièrement dans l'Océan antarctique, les Diatomées sont souvent serrées d'une manière assez drue pour colorer en brun verdâtre les eaux superficielles ; et, d'une manière analogue, il arrive, dans le golfe d'Oman, de traverser de vastes nappes où la mer a exactement la couleur et la consistance de la confiture de tomates. Cet aspect est uniquement

dû à l'accumulation déconcertante de *Noctiluques*, de ces Protozoaires dont chacun n'est qu'une infime gouttelette de protoplasme, comme un globule de tapioca minuscule, et qui, généralement clairsemés, sont uniquement connus dans nos pays par ces fugitives étincelles dont s'illuminent les brisants par les soirs d'orage. Là-bas, leurs myriades serrées teignent la mer d'écarlate, et quand le vent souffle à terre toute cette matière vivante est poussée à la côte et s'y accumule en un véritable cordon littoral, dont la putréfaction nauséabonde rend intenables pour un Européen les abords de Sour ou de Mascate.

Mais ce sont là des cas exceptionnels ; et le plus souvent il faut recourir au filet fin pour constater la densité extrême de la population superficielle. Pourquoi ce plankton si varié échappe-t-il donc aux regards? Il y a deux raisons principales. Tout d'abord la petitesse extrême de la majorité des types : la plupart sont microscopiques. Mais surtout, et c'est là ce qui rend invisibles les formes plus volumineuses, ce sont des organismes absolument transparents. Hors de l'eau, dans le fond du filet, ils apparaissent comme faits d'une gelée tremblottante parfaitement hyaline, réfringente comme du cristal, souvent d'aspect un peu gras, comme du quartz. Ils ont à peu près la réfringence de l'eau de mer et disparaissent quand ils y sont plongés. A peine peut-on distinguer dans certains d'entre eux quelques organes vivement colorés, comme le tube digestif ou le foie, et ces organes sont alors condensés au minimum de volume en un noyau compact (Salpes, Hétéropodes). Certains autres n'ont de visibles que les deux couches pigmentaires qui tapissent leur rétine ; et on a beau être prévenu, on voit deux points noirs solidaires nager dans un cristallisoir de récolte sans pouvoir distinguer l'organisme qui porte ces yeux (*Lucifer*, larves diverses de Crustacés, Annélides pélagiques).

Cette transparence des tissus et des organes, la disparition des parties denses et opaques, cutanées ou squelettiques, ou leur remplacement tout au plus par une gelée un peu plus cohérente, sont manifestement des caractères adaptatifs convergents imposés aux animaux pélagiques par la nature même du milieu où ils vivent, à l'abri de tous les corps durs. On pourrait peut-être en douter si l'on considérait simplement des groupes dont tous les représentants sont pélagiques : Méduses, Siphonophores, Chaetognathes. Mais lorsque l'on compare les Salpes, les *Doliolum*, les Pyrosomes aux Tuniciers fixés, les Ptéropodes, les Hétéropodes, les *Phyllirhoe* aux Gastéropodes benthiques ; lorsque

l'on voit surtout dans des groupes essentiellement sédentaires une forme unique vivre en haute mer et présenter seule les attributs spéciaux que nous avons dit, comme *Pelagothuria* parmi les Holothuries, *Pelagonemertes* parmi les Némertes, il apparaît d'une manière indiscutable qu'il y a une relation de cause à effet entre la vie pélagique et la transparence des organismes du plankton.

Il faut noter encore que beaucoup d'entre eux, Velelles, Porpites, Salpes, *Doliolum*, Copépodes, etc., ont une belle couleur outremer qui les rend plus invisibles sur le fond homochrome de l'Océan, pour leurs ennemis de l'atmosphère. Un des exemples les plus remarquables de ces homochromies protectrices est celui du *Glaucus*, Mollusque Gastéropode qui nage renversé, rampant en quelque sorte sur la membrane limite de l'eau, tournant vers l'atmosphère sa sole pédieuse outremer foncé ; il est presque invisible pour les oiseaux, et il l'est au même degré pour les poissons, car toute sa surface dorsale qui plonge dans l'eau est d'un blanc pur, et se confond par conséquent pour toute position tant soit peu oblique d'un œil submergé, avec l'éblouissante surface libre où se produit la réflexion totale.

Naturellement, dans l'eau elle-même, les divers organismes pélagiques sont également peu visibles les uns pour les autres ; et c'est là sans doute la cause du développement extraordinaire, on pourrait dire parfois monstrueux, des organes oculaires chez ceux de ces êtres qui vivent de proie (Larves mégalopes, Alciopidés, etc.).

Enfin, il faut encore attirer l'attention sur un autre caractère de convergence, pas aussi général que la transparence, mais très fréquent aussi chez les formes pélagiques, et qui est précisément en rapport avec leur sustentation dans l'eau. Les organismes pélagiques, à protoplasmes très aqueux, ont certainement une densité voisine de celle de l'eau de mer qui les baigne ; ils sont cependant généralement un peu plus lourds, et la pesanteur les sollicite à tomber dans les couches profondes. Leurs moyens propres de déplacement ne seraient pas toujours suffisants pour leur permettre de se maintenir en luttant contre la gravité. Quelques-uns se soutiennent par une bouée légère : glande et réservoir à gaz des Siphonophores ; flotteur de bulles de la Janthine. Un plus grand nombre présentent des expansions membraneuses du corps multipliant la surface, des épines, qui sont l'occasion de frottements considérables, et ralentissent la chute. Tels sont les Radiolaires, les Globigérines, et certains Péridiniens (*Cera-*

*tium*); telles sont beaucoup de Diatomées (*Chaetoceres, Corethron*, etc.); et souvent, chez ces derniers organismes, de longues chaînes coloniales, contournées en hélices ou enchevêtrées en pelotons, embrouillent dans toutes les directions leurs longues épines, et flottent ainsi à la surface, comme planent en l'air au moindre souffle les aigrettes des pissenlits ou les duvets légers que poursuivent les hirondelles. Parmi les organismes plus volumineux, les Méduses fournissent de nombreux exemples de ces digitations et de ces tentacules ; nous en trouvons chez les Mollusques, comme les *Glaucus ;* chez les Vertébrés comme les larves de certains poissons (Baudroie). C'est surtout chez les Crustacés que ces organes de sustentation représentés par des pattes déliées et soyeuses, ou par des épines compliquées de la carapace, atteignent leur plus haut degré de perfection : il suffit de rappeler les larves *Amphion* des Stomatopodes, *Elaphocaris* des *Sergestes ;* les *Xiphocephalus*, Amphipodes dont tout le corps n'est qu'une longue aiguille ; ou enfin cette multitude de Copépodes, dont les soies composées rappellent un véritable plumage (*Calocalanus, Augaptilus, Copelia*, etc.); les couleurs les plus vives et les plus rares nuancent d'éclats changeants les frisures de ces panaches recherchés, et la magnificence de ces miniatures microscopiques dépasse les splendeurs des plus brillants paradisiers. Crustacés empennés, ils ne se contentent pas de nager dans les couches superficielles ; mais prenant dans l'eau leur élan, ils franchissent d'un bond vigoureux sa surface, et planent en l'air sur des trajets de plusieurs décimètres ; ils échappent ainsi à la poursuite des poissons qui les chassent, sautillent effrayés devant les étraves, comme une bruine bleuâtre qui poudroie dans le soleil, ou jaillissent dans la nuit comme des gerbes d'étincelles.

Dans tout cet ensemble de formes pélagiques on peut distinguer deux catégories :

*a*) Le *plankton néritique*, qui correspond au sous-district du même nom pour le benthos ; ce sont les formes flottantes dans les eaux qui surplombent le plateau continental, et beaucoup d'entre elles ne sont pas sans rapport avec les formes de ce fond relativement rapproché ; on les appelle *méroplanktoniques*. Telles sont en particulier les larves de beaucoup d'animaux littoraux, des poissons comestibles en particulier.

*b*) Le *plankton océanique*, qui correspond au contraire aux eaux superposées au district abyssal ; il est formé par les formes entièrement indépendantes du fond, qui mènent pendant toute leur existence la même vie flottante, les formes *eupélagiques* ou *holoplanktoniques*. En raison de l'uniformité plus grande des conditions physiques du milieu, ces formes ont une bien plus grande dispersion que celles du plankton néritique, qui sont au contraire souvent limitées à certaines régions.

Un des phénomènes les plus généraux de la vie des organismes planktoniques superficiels est un balancement vertical qui, par une oscillation diurne, amène chaque espèce à être au voisinage de la surface à une heure particulière du jour. Ces oscillations se manifestent surtout dans les mers tropicales, où les êtres vivants s'enfoncent pour fuir la trop vive lumière et la chaleur du jour, et remontent au contraire généralement la nuit.

La lumière joue, en effet, dans cette couche superficielle des océans, un rôle prépondérant ; et il est temps de reprendre maintenant l'examen de la question, soulevée plus haut, de la fabrication originelle de toute la matière alimentaire qui descend vers les grands fonds. Le rôle essentiel dans cette fabrication appartient aux végétaux microscopiques, aux algues unicellulaires diverses, aux Diatomées dont nous parlions tout à l'heure, ou encore à des organismes également unicellulaires, les Péridiniens, que les zoologistes revendiquent parfois comme faisant partie de leur domaine, qui, en tous cas, présentent comme les Diatomées un mode de nutrition holophytique, c'est-à-dire en tout comparable à celui des plantes vertes des continents. Ces organismes ne mangent pas : du gaz carbonique de l'atmosphère, dissous dans les couches superficielles, ils extraient le carbone, et l'engagent dans des combinaisons hydrocarbonées, des amidons ou des huiles, ou des substances plus compliquées. L'énergie lumineuse est nécessaire à cette assimilation chlorophyllienne. Et c'est là l'utilité de ces appareils de sustentation dont nous parlions tout à l'heure, épines des Diatomées par exemple, qui les maintiennent à la surface dans les couches éclairées par la lumière nécessaire à leur vie. Leur protoplasme se charge de matériaux divers de synthèse, qui représentent une masse énorme de matières alimentaires. Les Diatomées, les Péridiniens, constituent des substances au moins aussi nourrissantes et aussi faciles à digérer que le jaune d'œuf : les organismes pélagiques recon-

naissent la valeur exceptionnelle de cette nourriture surabondante, et ils passent leur vie à la manger à pleine bouche. Voilà ce qui dans les océans remplace la prairie : c'est de l'herbe toute mâchée et c'est meilleur qu'aucune herbe du monde. Voilà ce que mangent les Copépodes à plumes, les jeunes larves des Poissons, des Mollusques et des Crustacés. Et de même que les épines servent aux Diatomées à flotter dans les couches superficielles éclairées, de même des organes analogues permettent aux organismes qui les mangent de se maintenir dans le champ de l'herbe inépuisable des Péridiniens et des Diatomées. Il est intéressant de signaler la symbiose des Radiolaires par exemple avec des *Zoochlorelles*, algues minuscules incluses dans leur protoplasme et qui lui fournissent immédiatement leurs synthèses hydrocarbonées.

Les cadavres de ces organismes superficiels tombent un peu plus bas et servent de pâture à d'autres catégories d'affamés : ceux-ci seront mangés plus bas encore ; et ainsi de suite, de proche en proche et en échelons, jusqu'au plus profond des abîmes. Et l'on voit en somme que le processus général n'est pas foncièrement différent de celui que nous voyons plus manifeste sur les continents : aux plantes revient l'œuvre première des synthèses initiales ; et toute cette matière qui lentement et sans cesse réemployée descend de la surface aux abîmes, on peut bien dire que ce ne sont autre chose que des comprimés d'herbe et de soleil.

Naturellement il y a des déchets dans cette exploitation méthodique. En respirant, en nageant, un poisson use sa propre substance ; il use même sa propre cervelle à quelques pensées vagues, au désir d'un vers qui gigote, à la peur d'un plus gros que lui : tout celà, c'est de la nourriture perdue, qui sera éliminée par les reins et ne se retrouvera plus dans le cadavre. Aussi, à mesure que l'on descend dans les couches plus profondes, cette pluie de nourriture, cette sorte de manne qui tombe de la surface devient-elle de plus en plus clairsemée, plus rare même que dans les fonds où s'accumulent les derniers débris. Ainsi, tandis qu'à la surface il suffit aux organismes de se laisser flotter au gré des courants, dans une eau où sans cesse se fabrique de la nourriture, au contraire dans les eaux profondes l'alimentation devient un problème d'une extrême difficulté ; et ceux-là seulement peuvent subsister qui ont à la fois à leur disposition de puissants moyens de capture et une vitesse de déplacement considé-

rable, qui leur permette d'étendre leur chasse sur de vastes territoires.

Quels sont ces chasseurs rapides, ces écumeurs de la mer profonde et obscure? Ce sont malheureusement ceux que nous connaissons le moins ; leur agilité les fait échapper à nos chaluts profonds ; et si l'on a imaginé pour leur capture des appareils compliqués, filets s'ouvrant et se fermant automatiquement en profondeur par de délicats mécanismes, il faut songer combien la manœuvre de ces engins est difficile depuis le pont d'un navire ; combien leur emploi et leur commande en immersion au bout d'un kilomètre et plus de câble exposent à de fréquents déboires. On connaît cependant depuis un certain nombre d'années un certain nombre de ces formes qui nagent dans les eaux profondes. L'examen du contenu stomacal des Cachalots en a fait recueillir d'intéressants spécimens par le Prince de Monaco ; et tout dernièrement une importante expédition allemande, sous la direction du professeur Carl Chun, a fait, à bord de la *Valdivia*, une longue croisière, et a spécialement consacré une partie de ses efforts à la recherche de ces formes bathypélagiques. C'est dans ce domaine que l'on a découvert les animaux les plus étranges et qu'il y a certainement le plus d'imprévu à conquérir encore.

Comme on pouvait le prévoir à priori, les représentants de ce *necton* profond sont quelques Crustacés supérieurs comme des Crevettes, et surtout des Poissons bons nageurs et des Céphalopodes agiles comme des Calmars, des Seiches ou des Elédones. Parmi les formes les plus étranges, nous citerons les Poissons : les *Ceratias*, les *Melanocetus*, les *Malacosteus*, les *Eurypharynx*, les *Megalopharynx*, les *Saccopharynx*, etc., qui tous se font remarquer par les mêmes dents aiguës sur des mâchoires voraces, la même bouche béante toute prête à engloutir la proie : le corps tout entier n'a l'air d'être que l'accessoire d'une gueule effrayante et démesurée.

On doit remarquer qu'à l'opposé des formes abyssales du fond, qui sont généralement aveugles et tactiles, ces organismes qui nagent entre deux eaux à de grandes profondeurs sont au contraire généralement pourvus d'yeux, et même le plus souvent d'yeux extraordinairement volumineux. Tels sont, par exemple, ces Céphalopodes à yeux télescopiques, ces Amphipodes à tête énorme entièrement occupée par des milliers de facettes oculaires (*Thaumatops*), ou encore ces larves de Poissons dont les yeux pédonculés rappellent l'allure des *Lucifer*,

et qui sont parmi les plus curieuses récoltes de l'expédition de la *Valdivia*.

On s'est naturellement demandé quelle pouvait être la raison de cette apparente contradiction : des animaux qui vivent dans des eaux certainement obscures, et qui ont cependant des yeux très développés. On doit tout d'abord songer que beaucoup d'organismes marins sont capables de produire de la lumière; et cela pas seulement dans les grands fonds. La photogénèse est un des phénomènes les plus répandus chez les êtres vivants de l'Océan. On la retrouve à l'état élémentaire pour ainsi dire chez des Protozoaires comme les Noctiluques, et même plus bas encore chez une foule de Bactériacées marines. A un degré plus élevé d'organisation, nous voyons des Mollusques, des Annélides, des Crustacés, sécréter des liquides phosphorescents; et la plupart des organismes pélagiques présentent quelques cellules qui, sous excitation nerveuse, produisent de la lumière. On ne peut naviguer la nuit sur des mers calmes sans être frappé de la multitude et de la variété de ces lueurs fluorescentes, bleues, vertes ou pourprées, qui éclatent tout à coup, indécises de formes, puis s'éteignent, comme autant de feux follets mystérieux, qui dansent sur les vagues ou se poursuivent dans les volutes du sillage. Mais c'est surtout chez les organismes nectoniques des grands fonds que cette photogénèse atteint son plus haut degré de perfection. Lorsqu'on a pu, avec des filets suffisamment perfectionnés, ramener ces animaux à la surface encore un peu vivants ou venant juste de mourir, on a reconnu qu'ils sont presque tous munis, avec une extrême richesse, d'organes lumineux, de véritables projecteurs, et qu'ils répandent autour d'eux des lueurs variées; ils ont leurs feux comme des navires dans la nuit. Et s'il est permis de vouloir se faire une idée de l'aspect de ces profondeurs inaccessibles, il semble que l'on pourrait songer au spectacle présenté la nuit par la gare d'une grande ville : signaux multicolores des bifurcations et des disques, lanternes mouvantes des chefs de manœuvre et des hommes d'équipe ; globes électriques, portières éclairées des trains avec les deux yeux blancs de la locomotive, et l'œil rouge du fourgon d'arrière : accumulation de lumières variées qui n'achèvent pas de dissiper la grande nuit. Aussi les yeux de ces animaux profonds ne sont-ils point des yeux de pleine lumière, mais bien des yeux crépusculaires, de grands yeux vides et étonnés comme ceux des Gerboises, des Lémuriens et des Hiboux.

Par exemple, chez les Crustacés bathypélagiques, les yeux énormes sont généralement constitués sur le type ordinaire, par accumulation côte à côte d'un nombre considérable de petits yeux élémentaires ; mais, tandis que chez les Arthropodes des régions éclairées, chaque élément, isolé de ses voisins par une gaine pigmentaire, fonctionne comme une petite lunette, et ne voit que suivant son axe, ici, au contraire, l'interruption des gaines pigmentaires donne à chaque élément un champ plus ouvert et permet la formation d'images plus étendues qui empiètent il est vrai les unes sur les autres, ce qui diminue leur netteté au profit de leur éclairement. C'est bien là une disposition favorable à la vue dans un milieu presque complètement obscur.

Mais les animaux bathypélagiques s'éclairent-ils eux-mêmes, comme avec une lanterne sourde, au moyen de leurs organites lumineux ? Il ne le semble pas. Souvent ces organes sont annexés aux yeux (*Nematoscelis, Stylocheiron*) ; ils ont en somme la constitution d'un projecteur dioptrique : une sorte de glande à lumière, richement innervée, un réflecteur et un système de lentilles centrées sur le même axe. Mais il faut remarquer un fait assez général : l'organe lumineux est soudé à l'œil, mais de telle sorte que les deux champs sont accolés sans empiètement ; l'œil regarde dans un secteur sans feux. L'animal ne voit donc pas ce qu'il éclaire ; ses yeux lui servent sans doute surtout à voir les signaux lumineux de ceux qu'il rencontre, à reconnaître ses amis et ses ennemis. Chaque animal présente en effet généralement un grand nombre de projecteurs qui, soumis au système nerveux, peuvent s'allumer ou s'éteindre, tantôt les uns, tantôt les autres, simultanément ou par groupes, comme des lampes électriques commandées par un tableau compliqué. Les divers projecteurs peuvent avoir des lumières de couleurs différentes ; et ces animaux aux lueurs changeantes font penser à ces réclames lumineuses si répandues aujourd'hui, où les lettres d'un mot s'allument ou s'éteignent successivement, où un mot réapparaît avec une couleur nouvelle, ou fait place à un mot différent. Chaque animal a ainsi une illumination propre, variable d'ailleurs suivant les moments. Et l'on peut penser que ces couleurs lumineuses remplacent, dans les grands fonds, au point de vue de la biologie générale, les couleurs des animaux superficiels. Il est probable qu'une connaissance plus complète nous montrerait dans la distribution de ces appareils lumineux non seule-

ment des caractères spécifiques, mais des caractères sexuels, des parures de noces, des imitations mimétiques, etc. Tous ces problèmes nous sont encore inaccessibles : bien d'autres se posent aussi, dont la solution ne paraît guère plus rapprochée : comment se produit la lumière dans ces organes et comment se fait-il que ces organes se soient développés au cours des âges ? Comment se fait-il que sous l'action de la lumière des récepteurs oculaires se soient développés qui ont précisément la constitution d'une chambre noire photographique et que, dans l'obscurité, des projecteurs lumineux se soient différenciés, qui sont précisément construits comme des phares d'automobile ?

## *Utilisation par l'homme des organismes marins*

Il nous reste enfin, après avoir examiné la vie océanique au point de vue de la science désintéressée, à la considérer au point de vue pratique des besoins de l'humanité.

Aussi loin, peut-on dire, que la préhistoire nous permette de remonter dans le passé de notre race, nous constatons que l'homme a demandé à la mer une partie de sa subsistance et en même temps, comme symptôme précoce de son intelligence supérieure, une partie des ornements de toilette dont il s'est plu à rehausser sa beauté. Naturellement c'est le district intercotidal qui lui a fourni un terrain d'exercice pour ses premières tentatives de pêcheur : témoins ces coquilles de Patelles que les *Kjökken-mödding* nous montrent comme reliefs de ses maigres repas ou ces coquilles percées, sans doute ramassées sur les plages, et dont il fit ses premiers colliers. Bientôt il sut faire des hameçons et lança aux poissons ses premiers appâts. Les voyages de découvertes nous ont montré, chez les peuplades sauvages, le même stade ancestral conservé jusqu'à l'époque actuelle : moyens rudimentaires de pêche littorale, ornements grossiers en coquilles diverses, bracelets, pendants d'oreilles et colliers ; monnaie d'échange constituée par des Porcelaines. Au fur et à mesure des progrès de l'industrie humaine, le domaine des pêches s'est étendu ; la ligne, la nasse, le filet, sont devenus des engins plus productifs au moyen des embarcations. Ainsi commença l'exploitation du domaine néritique arrivé de nos jours à une extraordinaire intensité.

Les végétaux marins sont relativement peu exploités. On ne peut cependant passer sous silence l'utilisation des varechs comme engrais, et des cendres d'algues pour l'extraction de l'iode et du brome. Il faut citer aussi l'emploi des feuilles de zostères pour le bourrage des coussins et l'utilisation si importante de la gélose des *Gracilaria* pour la bactériologie moderne. Rappelons, enfin, qu'en épuisant par l'huile des Laminaires séchées et concassées on essaie actuellement en Allemagne de préparer un succédané de l'huile de foie de morue, et que les Chinois mangent les nids de Salanganes.

Ce sont avant tout trois embranchements du règne animal qui sont le plus activement exploités pour la nourriture de l'homme. Les Crustacés nous fournissent les Crabes, les Crevettes, les Pénéus et les Squilles, les Homards, les Scyllares, les Langoustes. Parmi les Mollusques, les Acéphales sont les plus recherchés : Huîtres, Moules, Venus, Tapes, Cardiums, Scrobiculaires, Myes, Couteaux, etc. Mais les Gastéropodes aussi, Haliotis, Patelles, Littorines, Buccins, sont loin d'être méprisés par les populations maritimes; dans bien des pays, on mange couramment les Céphalopodes, Poulpes, Elédones, Seiches et Encornets. Enfin et surtout les Poissons constituent l'une des grandes ressources de l'alimentation moderne; et bien des peuples sont presque exclusivement ichthyophages. Il ne peut être question d'essayer ici une énumération même sommaire; disons seulement que les poissons comestibles comprennent à peu près des représentants de tous les groupes de cette classe. Ce sont tous des types essentiellement côtiers, appartenant au benthos du plateau continental, et que capturent nos chalutiers ou nos cordiers. Même les poissons nageurs, Maquereaux, Harengs, Sardines, solidaires en somme du plankton néritique dont ils se nourrissent, sont plutôt des organismes côtiers. A la capture des poissons par la ligne ou la nasse, se rattache l'utilisation comme appâts de divers organismes, Annélides ou Mollusques, qui ont aussi pour nous une importance pratique. Enfin, il faut signaler quelques organismes particuliers mangés çà et là, Ascidies et Oursins sur les côtes méditerranéennes, Holothuries si recherchées en Extrême-Orient sous le nom de *trépang*.

C'est aussi le même district côtier qui fournit ses produits à divers usages et à la coquetterie des hommes : Pourpre, Eponges de toilette, Corail blanc, Corail rouge, Coquilles ornementales diverses, Nacres et Perles des Pintadines : tous organismes littoraux, ramenés par des

engins spéciaux appropriés à chacun d'eux, ou pêchés simplement par des plongeurs.

La haute mer fournit peu au contraire. Si la chute de Poissons volants sur le pont d'un navire est une bonne aubaine pour les matelots, il faut reconnaitre que la pêche à la traîne n'est guère qu'un passe temps des longues traversées à voiles ; elle fournit des curiosités plutôt que des mets savoureux ; et le plankton le plus abondant ne sera jamais une nourriture de secours pour les naufragés. Citera-t-on l'exploitation des Cachalots et des Baleines? C'est à peine si la création de fonderies flottantes vient de libérer un peu cette industrie de ses attaches continentales.

La faune profonde ne se manifeste à nous que par hasard ; ainsi, dans la Méditerranée, la température relativement élevée des eaux du fond permet aux organismes de grandes ascensions verticales ; et, en certains points, on peut trouver quelques poissons abyssaux dans le rebut des chalutiers. Ainsi encore dans les îles volcaniques de l'Atlantique, Madère ou Cap Vert, la chute rapide des fonds amène souvent les pêcheurs à jeter leurs lignes dans les eaux profondes et quelques poissons abyssaux sont également amenés au marché. Et d'une manière plus systématique, sur les côtes du Portugal, où l'effondrement des bords de la Meseta termine le continent par un à-pic, les pêcheurs font couler leurs palancres jusqu'à un kilomètre et plus pour la capture des grands Squales, qui, débités et salés, supplantent maintenant dans le pays les morues importées de France. Citons enfin pour mémoire les cas exceptionnels où des organismes du fond viennent spontanément vers les côtes. Ainsi certaines peuplades de l'Océanie peuvent avoir l'occasion de manger des Nautiles ; ainsi encore, en diverses régions, quelques espèces d'Eunices, comme le *Palolo*, viennent à époques astronomiques régulières couvrir à bancs serrés la mer de leurs formes épitoques et faire les frais d'un festin qui marque les années.

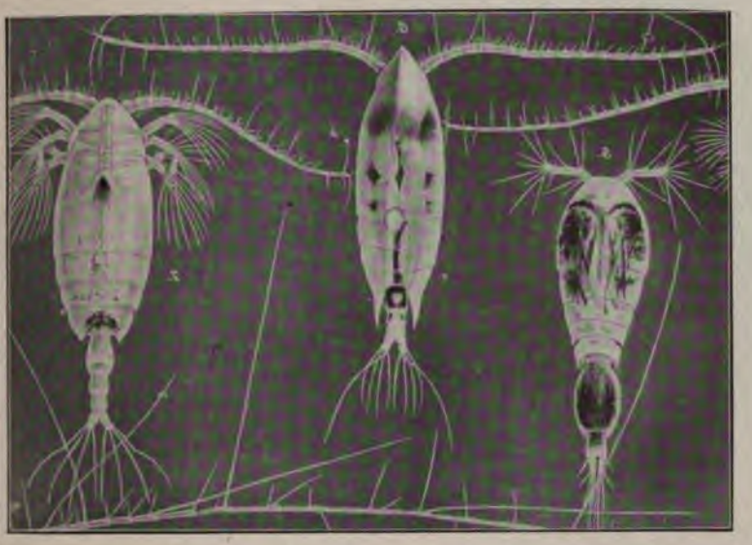
En somme, c'est la zone intercotidale et le plateau continental que la pêche exploite avant tout ; et cette exploitation devenue intensive avec les progrès de l'industrie moderne soulève actuellement d'importantes questions économiques, en raison des exigences toujours plus tyranniques des consommateurs et des crises redoutables qui sévissent sur les pêcheurs. Parmi les organismes marins qui sont le plus activement exploités par l'homme, il en est dont la reproduction

abondante et facile suffit à compenser l'incessante destruction. Ainsi, pour les Huitres et les Moules, on est facilement arrivé à récolter les jeunes, à les placer dans des parcs favorables à leur développement, et ces industries côtières ont plutôt à redouter souvent de ne pas trouver dans le commerce assez de débouchés pour leur production. Mais tout à l'opposé, le chalutage intensif, surtout depuis la multiplication des flottes de pêche à vapeur, a ravagé avec une inquiétante rapidité les fonds du plateau continental. Les chaluts ont fait le désert tout autour des ports de pêche ; et les bateaux sont obligés maintenant d'aller à plusieurs jours de mer trouver des régions encore peuplées qu'ils ravagent de leurs engins ; les pièces marchandes s'entassent dans les cales, et le fretin mis en bouillie est rejeté à la pelle par dessus bord. Tous ceux que préoccupe l'avenir de la pêche considèrent avec inquiétude l'état de choses actuel, et se demandent si une exploitation aussi peu ménagée ne court pas à la destruction totale du poisson. On a songé à y remédier en multipliant par élevage les espèces comestibles ; c'est le but de la piscifacture marine. L'œuvre est séduisante mais on ne peut se dissimuler les difficultés. On pourra, sans doute, dans certaines localités privilégiées où la nature fournira une nourriture facile aux alevins, réussir pour quelques espèces ; des Pleuronectes par exemple, ont été obtenus par MM. Fabre-Domergue et Biétrix. Mais les tentatives seront probablement décevantes pour beaucoup d'espèces ; il faut songer, en effet, que beaucoup d'entre elles ont des œufs et des larves pélagiques ; arrivera-t-on facilement à réaliser, et dans des conditions rémunératrices — la question est là — des conditions analogues permettant l'élevage artificiel? Par exemple parmi les Crustacés on arrivera sans doute plus facilement à cultiver le Homard que la Langouste.

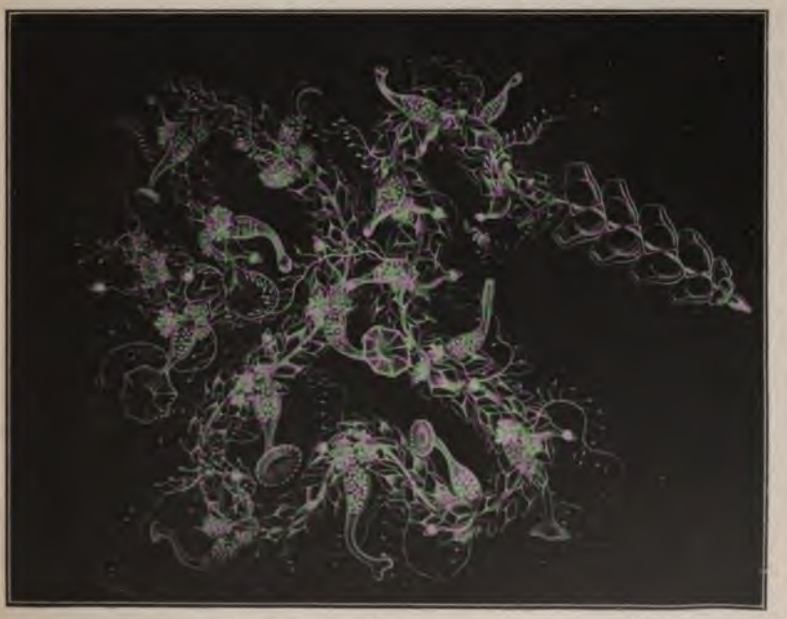
Mais la difficulté du problème ne doit pas arrêter les chercheurs. On doit surtout être bien persuadé que ces questions ne sont point mûres dès à présent ; qu'elles ne sont pas l'œuvre d'un homme ni même d'une génération. La préoccupation du temps présent doit être avant tout de réunir, sans arrière pensée utilitaire, le plus grand nombre possible de documents variés sur la biologie océanique ; on peut compter beaucoup pour cela sur les multiples laboratoires échelonnés sur les côtes de la France et des pays voisins, sur les recherches systématiques et coordonnées faites, par exemple, sur le plankton dans les pays scandinaves et à Kiel. Les applications

pratiques arrivent à l'improviste, souvent après avoir fui ceux qui voulaient trop tôt les atteindre. Voici que les Danois ont appris, par la distribution des Leptocéphales dans l'Atlantique, le nombre énorme des Anguilles qui, sortant de la Baltique, traversent leurs détroits pour aller pondre en haute mer ; et ils vont instituer des moyens scientifiques pour les prendre. Peut-être qu'un jour, de données plus précises sur la constitution et les déplacements du plankton côtier sortiront des indications certaines pour les pêcheurs de harengs et de sardines ; peut-être qu'une connaissance plus minutieuse de toute la la biologie marine permettra d'établir pour la pêche la sauvegarde de règlements scientifiques qui seront l'expression de la véritable justice, puisqu'ils seront formulés en harmonie avec les lois de la nature et de la vie.

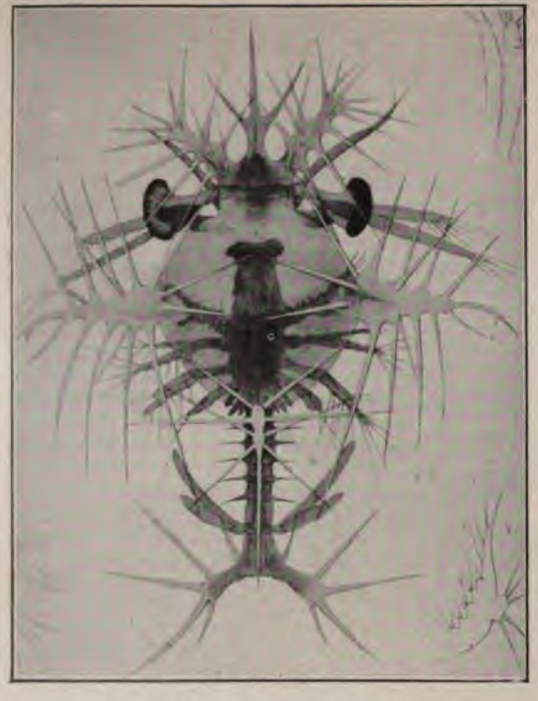
Déjà on commence à savoir bouturer les Eponges ; peut-être bientôt saura-t-on inoculer aux Pintadines la maladie des perles fines. Les générations actuelles peuvent avec confiance tourner leurs efforts vers la mer et y jeter leur or : comme pour l'anneau fameux de la fable antique, il se trouvera un pêcheur aimé des dieux qui le retrouvera dans son butin et le rapportera un jour à l'humanité.



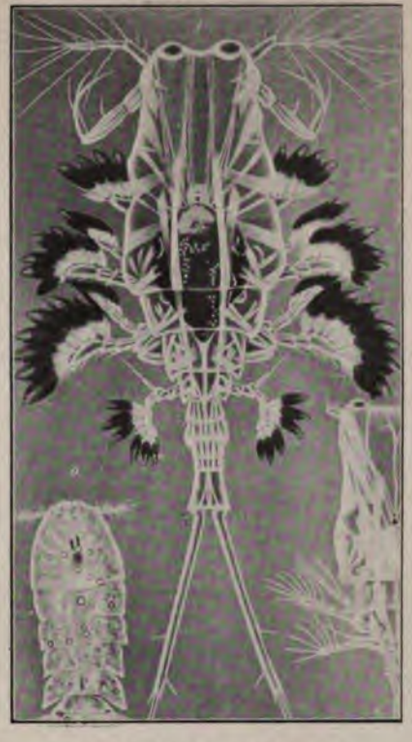
*CLAUSOCALANUS ARCUICORNIS* DANA — *AETIDIUS ARMATUS* BRADY — *ONCAEA VENUSTA* PHILIPPI



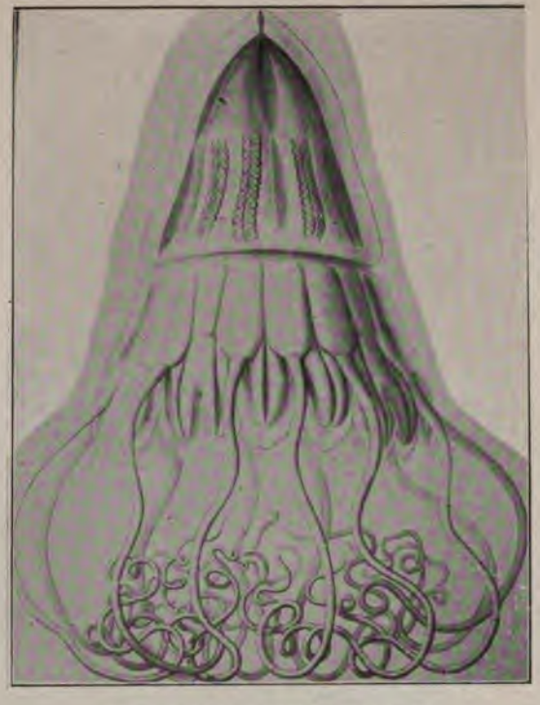
*ANTHEMODES ORDINATA* HAECKEL



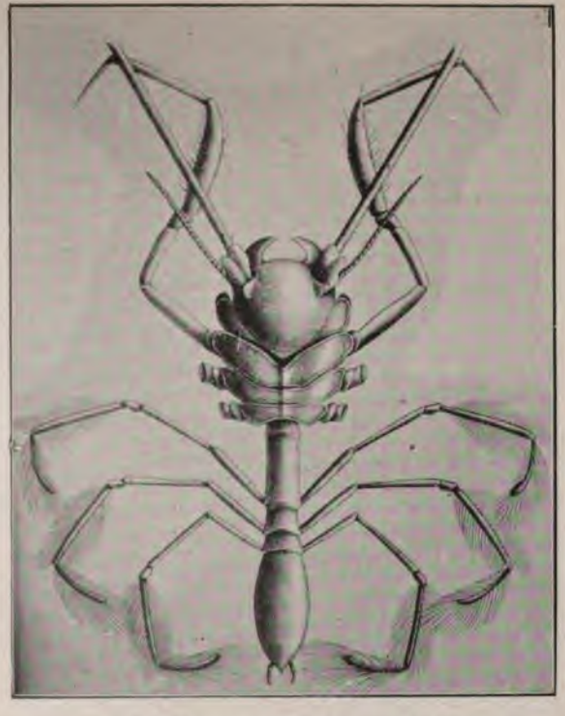
LARVE *ELAPHOCARIS* D'UN *SERGESTES*



*COPILIA VITREA* GIESBRECHT

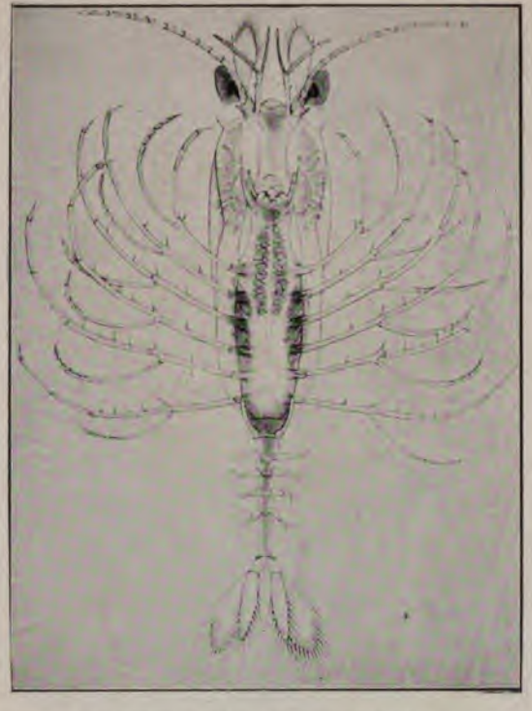


*PERIPHYLLA MIRABILIS* HAECKEL



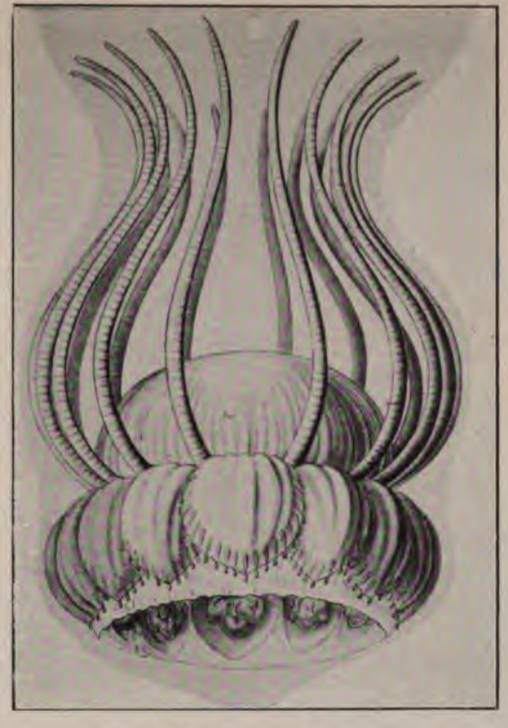
*MUNNOPSIS AUSTRALIS* BEDDARD

*SAPPHIRINA GEMMA* DANA



LARVE *AMPHION* D'UN ERYONIDE

*THAMNOSTYLUS DINEMA* HAECKEL



*PEGANTHA PANTHEON* HAECKEL

*PERIPHYLLA HYACINTHINA* STEENSTRUP

# LES PÊCHES MARITIMES

## DANS LE PASSE, LE PRÉSENT ET L'AVENIR

---

La pêche maritime remonte à la plus haute antiquité. L'homme commença, sans doute, à tendre depuis le rivage ses engins primitifs; puis, les premières barques construites, il poursuivit ses captures de plus en plus loin des côtes. Ses engins suivirent la même évolution; simples épines formant crochet, rets confectionnés avec des lianes entrelacées, tels furent les premiers hameçons et les premiers filets.

La pêche maritime libre, de l'origine, dura longtemps, et ce ne fut que plus tard, lorsque les nations furent organisées, qu'elles songèrent à soumettre à leur autorité une zone maritime côtière plus ou moins étendue, la zone territoriale, et dans cette zone, à prescrire des mesures de police propres à sauvegarder les intérêts mêmes des populations riveraines.

En France, dès 1681, Colbert dans sa fameuse Ordonnance énonçait des restrictions à l'exercice de la pêche, montrant que dès ce moment l'on sentait la nécessité de protéger les richesses de la mer.

Enfin on reconnut qu'il fallait aller plus loin encore: réglementer, même en dehors des eaux territoriales, en vertu d'accords internationaux engageant les pêcheurs de chaque partie contractante. Ainsi la Convention de la Haye signée par l'Allemagne, l'Angleterre, la Belgique, le Danemark, la France et la Hollande le 6 mai 1882, règle l'exercice de la pêche dans la mer du Nord.

Comme toutes les industries, la pêche maritime est en voie d'évolution. Les barques augmentent de tonnage et de puissance à mesure que l'exploitation des mers devient plus intensive, ou que l'on est obligé de fréquenter des parages de pêche plus éloignés des côtes.

Aux courtes sorties dans la mer territoriale ont succédé les longs séjours au large; et l'emploi des bateaux à vapeur, ou à moteurs auxiliaires, tend à se généraliser de plus en plus.

C'est surtout la pêche du poisson frais qui a été affectée par cette transformation, tandis que (en France du moins) la pêche de la sardine se pratique encore comme elle se pratiquait au siècle dernier.

Le poisson frais, c'est-à-dire le poisson que nous consommons à l'état frais sur nos tables, est, dans l'économie générale de l'industrie des pêches maritimes, celui qui donne lieu au trafic le plus important : il représente à lui seul 40 o/o environ de la totalité de la pêche française (environ 120 millions de francs annuellement).

| | |
|---|---|
| Poisson frais | 40 o/o |
| Morue | 14 |
| Hareng | 13 |
| Sardine | 11 |
| Maquereau | 6 |
| Thon | 3 |
| Anchois et Spratts | 1 |
| Saumon | 1 |
| Divers (langoustes, huîtres, etc.) | 11 |
| | 100 o/o |

Sa capture s'effectue surtout au chalut, aussi aux lignes de fond appelées cordes (à Dieppe et Boulogne principalement) et en faible partie avec les autres engins (trémail, parcs, etc.) du moins sur nos côtes de l'Atlantique.

Le *chalut* est un filet en forme de poche que le navire traîne au fond, il drague de la sorte tout ce qu'il rencontre sur son passage, poissons aussi bien que goémons et coquillages. Les dimensions sont variables : 10 mètres à 20 mètres pour les chalutiers à perche, 40 mètres et au-dessus pour l'*otter trawl* (1).

L'on s'imagine sans peine combien, à bord du voilier, la manœuvre de l'engin est pénible; il faut, en virant au cabestan à bras, remonter le chalut d'une profondeur variant de 30 à 80 brasses et pour cela mettre à bord de 150 à 600 mètres de câble. Aussi prolonge-t-on le

(1) L'ouverture est maintenue béante, soit à l'aide d'une perche et de deux patins (chalut à perche des voiliers) soit par l'entremise de deux panneaux inclinés (otter trawl des chalutiers à vapeur).

plus possible la durée de traîne et, dans le golfe de Gascogne, les voiliers draguent *au moins* pendant six à sept heures de suite.

A bord des vapeurs la manœuvre est incomparablement plus facile puisqu'elle se fait par des moyens mécaniques.

Un type assez courant de chalutier à voile est le suivant

| | |
|---|---|
| Longueur | 19 mètres |
| Longueur de quille | 12m 75 |
| Largeur au maître | 6m 00 |
| Creux | 3m 00 |
| Jauge | 50 tonneaux. |

L'équipage est de 6 hommes et un mousse; le prix de l'armement varie de 10.000 à 20.000 francs.

Les chalutiers à vapeur sont de dimensions beaucoup plus fortes. Les plus petits ont 20 mètres de long environ, jaugent 40 tonneaux, et leur machine Compound ne dépasse pas 120 chevaux. Ils pratiquent, suivant les époques, la pêche au chalut ou aux cordes. Leur rapport moyen est de 60.000 francs. Les plus grands atteignent 40 mètres, jaugent 200 tonneaux, et ont une machine à triple expansion de 500 chevaux. Leur rapport moyen annuel est de 150.000 francs.

La pêche aux cordes est, à l'heure actuelle à Dieppe et Boulogne, presqu'exclusivement pratiquée par des vapeurs. Le type dieppois assez courant est le suivant :

| | |
|---|---|
| Longueur | 14 mètres |
| Largeur au maître | 4m 80 |
| Creux | 1m 80 |
| Jauge | 25 tonnes. |
| Machine Compound | 100 chevaux. |

L'équipage est de treize hommes y compris le patron, le mécanicien et deux chauffeurs.

Le prix d'un cordier varie de 65.000 à 70.000 francs.

Le rapport annuel moyen atteint 60.000 francs. Les frais d'armement s'élèvent à 40.000 francs environ. Les anciens cordiers à voile de Boulogne étaient des canots à dérive jaugeant 3 à 4 tonneaux et montés par une dizaine d'hommes d'équipage; la manœuvre y était fort pénible, les hommes devant manœuvrer de lourds avirons pendant les longues heures de nuit que duraient le mouillage et le levage

des lignes ; et le travail terminé, le seul abri contre le froid et la pluie était la voile de misaine abattue au-dessus des bancs.

L'évolution de l'industrie des pêches a donc eu comme premier résultat de rendre, pour ces pêcheurs, le travail moins pénible ; mais en même temps leur situation matérielle s'améliorait. Le gain moyen sur les voiliers était pour un matelot de 1.200 francs environ (Dieppe), il est d'environ 1.600 francs à 2.000 francs sur les vapeurs (Dieppe).

Sur nos côtes bretonnes l'industrie de la pêche est restée stationnaire dans la voie du progrès : ce sont les mêmes barques qui, pendant l'été, sont employées à la capture de la sardine et servent, pendant l'hiver, à la pêche du poisson frais. Ces dernières années, la pêche de la sardine était pour les Bretons la pêche la plus fructueuse ; on peut même dire qu'elle constituait le plus clair de leur gain, la pêche d'hiver au chalut étant fort précaire, avec des barques découvertes obligées de rester près des côtes et de regagner le port au plus vite en cas de mauvais temps.

Les embarcations en usage jaugent de 5 à 10 tonneaux et sont, comme nous venons de le dire, entièrement découvertes ; admirables de formes d'ailleurs, légères, bonnes marcheuses, elles ont pour la pêche à la sardine toutes les qualités que peut donner le bateau à voile suranné. Les filets employés sont des filets verticaux ; ils sont amarrés à l'arrière de l'embarcation et on les tient debout au vent en nageant avec deux paires de grands avirons. Le patron jette de chaque côté du filet la *rogue* (œufs de morue salés), et les sardines friandes de cet appât viennent se mailler dans le filet. L'emploi de la rogue grève cette pêche d'une dépense importante. En pays basque, en Espagne, en Portugal, on emploie des sennes ou des filets tournants qui d'un seul coup enferment un banc entier de sardines ; cette manœuvre est parfois effectuée par de petits vapeurs.

L'évolution industrielle de la pêche maritime, dont nous avons esquissé à grands traits la marche, s'est surtout développée à l'étranger (en Angleterre le nombre de chalutiers à vapeur dépasse 1.200) ; dans notre pays il a fallu plus longtemps pour que cette transformation de notre armement commençât à s'effectuer, et encore elle est bien loin d'avoir atteint le développement que notre situation maritime exigerait. Nos pêcheurs la voient s'étendre d'un très mauvais œil et l'on sent l'écho de leurs doléances dans la loi qui fut proposée au Parlement et

qui frappait d'une taxe de 10 francs par tonneau de jauge les chalutiers à vapeur. Cette proposition ne fut d'ailleurs pas prise en considération.

Une loi bien plus efficace pour améliorer la condition matérielle de nos pêcheurs est celle du *crédit maritime*.

Grâce à elle les pêcheurs *peuvent* dans le Finistère où les caisses de crédit maritime fonctionnent déjà, emprunter de l'argent soit pour acheter des engins ou des appâts, soit pour faire construire des navires, le fonctionnement de ce crédit étant calqué sur celui du crédit agricole.

La solution de l'avenir s'aperçoit dès lors dans l'achat de bateaux pontés munis de moteurs auxiliaires. Avec ceux-ci la concurrence des vapeurs n'est plus à craindre ; le chômage par suite de mauvais temps deviendra une exception, et la pêche s'exerçant dès lors d'une façon continue, une région tout entière ne sera plus réduite à la misère quand la pêche n'aura pas donné, comme cela se produit en Bretagne, depuis quelques années, par suite de la *crise sardinière*.

Tout au plus pourrait-on craindre la pléthore de poissons sur nos marchés et l'avilissement des prix.

Déjà, bien lentement, nos compagnies de chemin de fer, devant l'exploitation plus grande, modifient leurs tarifs. Elles mettront bientôt à la disposition des intéressés des wagons frigorifiques, ou plus simplement des wagons calorifuges à parois isolantes qui permettront d'atteindre, sans détériorer le poisson, des localités plus éloignées.

En résumé, de ce qui précède il résulte que la pêche maritime a une tendance à s'exercer d'une façon plus industrielle, plus hauturière et que, pour obtenir de son travail un produit rémunérateur, le pêcheur est obligé d'aller beaucoup plus au large.

Aussi, les connaissances pratiques de la côte locale ne suffisent plus ; il faut, pour se livrer avec profit à l'exercice de la pêche, que le patron possède une science nautique plus étendue.

Donner cet enseignement nautique aux marins, tel est en France le but des écoles de pêche, créées en divers points de la côte sous le patronage d'une société d'utilité publique, d'ailleurs largement subventionnée par l'Etat, la Société l'*Enseignement professionnel et technique des pêches maritimes* qui, depuis bientôt 10 ans, s'occupe des diverses questions concernant les pêches maritimes en même temps que la Société d'Océanographie et les laboratoires poursuivent leurs recherches.

Dans ces écoles on apprend aux élèves la lecture des cartes, l'usage des instruments nautiques, le calcul du point à midi, et le report sur une carte de la route suivie. Des conférences sur la pêche en France et à l'étranger, l'hygiène, l'économie sociale, des exercices pratiques complètent cet enseignement. Enfin l'une de ces écoles, celle de Concarneau, possède un bateau à moteur auxiliaire qui permet entre autres choses d'exercer les élèves au maniement des engins mécaniques.

Plus tard, quand cet enseignement aura été encore perfectionné, les armateurs de bateaux auxiliaires pourront trouver des matelots mécaniciens bien au courant du fonctionnement des moteurs à explosion, ce qui contribuera, nous l'espérons, à en généraliser l'emploi (1).

La pêche tend également à devenir plus scientifique, je veux dire que, chaque jour davantage, l'on vient demander au savant l'étude de certains problèmes dont la solution présente pour les marins un intérêt tout particulier.

Déjà depuis de nombreuses années existent sur différents points de nos côtes des laboratoires scientifiques, qui s'adonnent plus spécialement aux études biologiques, et la *Société d'Océanographie du golfe de Gascogne* a fait exécuter des études très intéressantes sur les courants marins, la sardine, le plankton, les pêches de divers points de nos côtes, etc.

A l'étranger, également, des sociétés d'initiative privée, des bureaux ministériels, des laboratoires officiels travaillent dans le même but. Citons pour mémoire le Deutscher Seefischerei-Verein, le Dansk Fiskeri Forening, le Selskabet for de Norske Fiskeriers Fremme, l'U. S. Commission of Fish and Fisheries, le Fishery Board for Scotland, les laboratoires d'Helgoland, de Plymouth, de Saint-Andrews, etc., etc.

Mentionnons enfin le Bureau permanent international pour l'exploration de la mer du Nord, comité dans lequel d'ailleurs notre pays n'est pas représenté.

Si les conseillers sientifiques sont un appui précieux pour le développement des pêches maritimes, les conseillers sociaux sont

(1) Au Danemark, il existe de très nombreux bateaux à moteurs auxiliaires de tous tonnages.

indispensables au pêcheur. Homme simple, sans empire sur lui-même, peu commerçant, le marin a, plus que tout autre, besoin d'être guidé.

Tel est le but des nombreuses sociétés qui lui prêchent la tempérance, ou qui viennent lui offrir des abris dans lesquels il peut, lorsqu'il se trouve dans un port étranger, passer ses heures de séjour à terre, au lieu de fréquenter les cabarets. Pour sauvegarder ses intérêts, on lui montre les bienfaits de l'association, l'utilité des syndicats, des assurances mutuelles, des coopératives de vente.

Comme nous l'exposions plus haut, la loi du Crédit maritime vient à point pour permettre l'extension de toutes ces œuvres sociales et l'on peut prévoir que, dans certains ports, en Bretagne particulièrement, la Mutualité, aidée par le Crédit maritime, permettra au pêcheur d'être son propre armateur, et d'écouler sur les marchés le produit de sa pêche par l'entremise des coopératives de vente. La refonte de l'enseignement professionnel, étudiée au Ministère de la Marine à l'heure présente, complètera cet ensemble de choses nécessaires à l'amélioration simultanée de la pêche et des pêcheurs.

---

# LA PÊCHE INTENSIVE

ET LE

# DÉPEUPLEMENT DES FONDS SOUS-MARINS

---

Depuis bien longtemps et dans toutes les régions du globe, les pêcheurs ont utilisé les filets traînants qui, labourant brutalement le fond des mers, vont au-devant de leurs victimes et les engouffrent, les embecquent dans leurs poches béantes, à des vitesses suffisantes pour qu'ils ne puissent plus s'échapper. Mais, jusque vers 1871, cette pêche était encore exclusivement pratiquée par des bateaux à voiles.

Dans le golfe de Gascogne, des chaloupes pontées, de 15 à 20 tonneaux, traînaient jusqu'à 75 mètres de profondeur un chalut ressemblant à l'ancienne drague des Sables-d'Olonne et n'ayant qu'une dizaine de mètres de largeur. En Allemagne, les filets traînants n'étaient guère employés que dans les petits fonds de l'embouchure de l'Elbe par des lougres dont le nombre n'atteignait pas cent cinquante. Dans la Manche et sur les côtes anglaises de la mer du Nord, le chalut à perche de petite ouverture était halé par un nombre assez restreint de voiliers, presque toute la flottille utilisant des filets à dérive pour la pêche du hareng et du maquereau. Dans la Méditerranée, en Espagne et en Portugal, on ne connaissait guère de bateaux ni d'engins plus perfectionnés.

Mais, au fur et à mesure que l'extension des marchés eut créé des besoins plus considérables de poisson frais, et en raison du dépeuplement des eaux littorales, ces navires et ces filets devinrent tout à fait insuffisants ; les pêcheurs durent chercher à les améliorer pour capturer chaque jour de plus grandes quantités de poissons, pour ne pas être arrêtés par les vents contraires, par les grandes houles et par

les mauvais temps, pour aller plus loin et plus vite rejoindre les bancs migrateurs jusque dans les fonds inexplorés, pour conserver plusieurs jours à bord les poissons comestibles et pour permettre enfin un retour rapide au marché et une vente fructueuse.

Tout d'abord, le bateau à voile fut perfectionné. Les faibles tonnages furent abandonnés, et l'on construisit deux types de 30 à 50 tonneaux : l'un, la chaloupe pontée, très usitée dans le golfe de Gascogne, l'autre le modèle americain, dit *dundee*, tous deux tenant admirablement la mer grâce à des étraves très relevées.

Puis les pêcheurs de la mer du Nord employèrent des treuils à vapeur pour le halage et la manœuvre des engins traînants.

Mais, malgré ces améliorations, qui ne supprimaient pas les inconvénients inhérents à la navigation, ces voiliers ne purent satisfaire que partiellement aux conditions multiples que les armateurs se voyaient contraints d'exiger ; alors apparut le chalutier à vapeur, qui favorisa une exploitation plus intense de la mer, qui permit aux patrons de se rendre sur les lieux de pêche dans un temps beaucoup plus court, de manœuvrer plus rapidement les engins, de continuer la pêche même par les gros temps sans trop fatiguer les équipages.

En France, les premiers chalutiers à vapeur furent employés par la Société des Pêcheries à vapeur de l'Océan du quartier de la Teste, qui arma d'abord deux vapeurs : le *Héron* et le *Cormoran*, de 60 tonneaux.

Dès 1878, on vit en Angleterre employer le « carrier » comme auxiliaire, comme colporteur rapide, allant en mer ramasser le poisson de plusieurs voiliers pour le rapporter à grande vitesse sur les marchés.

Les premiers steamers chalutiers anglais furent le *Zodiac* et l'*Aries*, construits au port de Grimsby, par une Compagnie qui, en 1883, en mit en chantiers quatre autres plus grands, contenant des glacières de conservation, des soutes à charbon plus vastes et des aménagements plus confortables. En 1896, il y avait plus de 680 vapeurs chalutiers anglais ; il y en a maintenant plus de 1.200 à Granton, Grimsby, Hull, Leith, North-Shields, Aberdeen et Sunderland.

En Allemagne, le premier vapeur de pêche traînant, le *Sagitta*, fut armé dès 1884 par un marchand de poisson de Geestemünde ; en 1887, trois autres navires apparurent dans le même port ; en 1889, il y en eut 25 ; en 1891, 61 ; en 1894, 80. Aujourd'hui, il y a dans Geeste-

münde, Altona, Hambourg, Granz, Lubeck, Brême, Emsden. plus de 200 pêcheurs à vapeur. La France en arme plus de 100; l'Espagne septentrionale en entretient une vingtaine ; Ostende et la Hollande en possèdent aussi.

En somme, il n'y a plus un seul coin du plateau littoral européen de l'océan Atlantique qni ne soit labouré et bouleversé par des filets traînants remorqués par des navires à vapeur.

Les différents types de chalutiers construits jusqu'à ce jour varient suivant les pays, les mers et les compagnies ; en général, ceux de l'Océan et de la Manche sont d'un tonnage inférieur à ceux de la mer du Nord ; tous ont une coque en fer ou en acier assez solide pour résister longtemps à la fatigue occasionnée par la manœuvre et par la traction du chalut ; des compartiments étanches assurent quelquefois la flottabilité du navire en cas d'abordage, d'échouage ou d'avaries et quelques-uns ont à l'avant sous le poste de l'équipage et sous le compartiment à poisson, un water-ballast.

Les chaudières sont presque toutes cylindriques, multignitubulaires, et ne travaillent guère au-dessus de 11 kilogrammes ; elles répondent souvent assez mal aux exigences de la navigation agitée qu'elles ont à supporter. La plupart des machines sont à pilon, à simple, double ou triple expansion, avec évacuation à des condenseurs par surface, pompes de circulation, pompes à air et pompes de cale. Celles à double expansion semblent répondre le plus économiquement au service du chalutage, qui comporte la grande vitesse en route et la petite vitesse en pêche.

La longueur des chalutiers à vapeur varie de 25 à 40 mètres ; leur largeur dépasse rarement 7 mètres, et leur tirant d'eau 3 mètres ; leur force oscille entre 300 et 500 chevaux, et leur prix varie de 90.000 à 150.000 francs. Ceux de 30 à 33 mètres ont incontestablement donné les meilleurs résultats.

Les vapeurs de pêche perfectionnés possèdent à la fois de chaque bord les chaumards et les potences nécessaires pour les chaluts à perche et ceux à plateaux.

Néanmoins, et d'une façon générale, les chalutiers sont des bateaux de construction relativement médiocre ; ils n'emportent pas assez de combustible pour suivre le poisson dans les migrations éloignées du port d'attache, et même s'ils sont solidement construits, la route et la pêche constante par tous les temps les usent relativement vite.

En général, les filets draguants ou traînants n'ont été véritablement agrandis et perfectionnés que depuis une trentaine d'années, car auparavant les voiliers continuaient à se servir des dragues que décrit Baudillart dans son *Traité des Pêches maritimes*.

Le chalut moderne est, en somme, une immense poche conique en filet, ayant l'aspect d'un vaste bonnet de coton, que maintient ouverte une armature de forme variable ; cette armature, qui, autrefois, dans les petits arts traînants, était composée d'un cadre en fer rectangulaire, a été très modifiée ; l'écartement entre les deux extrémités de la gueule béante est maintenue par une perche en chêne, en pin ou en acacia, variant de diamètre, suivant les dimensions du bateau et du filet. Cette perche ou vergue de filet est composée presque toujours de deux morceaux juxtaposés en becs de flûtes et solidement frettés par de robustes cercles de fer ; elle est emprise à chaque extrémité dans la partie supérieure de deux étriers, véritables sabots ou patins métalliques sur lesquels viennent s'accrocher les deux bras de la patte d'oie au sommet de laquelle est amarrée la fune de traction ; la perche est ainsi placée environ à 1m50 du sol ; l'ancienne branche fixe de l'armature qui raclait le fond est remplacée par une chaîne plus longue que la perche et attachée sur la ralingue inférieure de la poche du filet.

La longueur de la perche est d'environ 10 à 17 mètres ; celle de la chaîne atteint une vingtaine de mètres, sans compter les chaînons secondaires, qui sont quelquefois amarrés de distance en distance à la ralingue de frottement pour permettre la continuation du dragage, même lorsque cette ralingue a pu se casser sur un récif. La chaîne est quelquefois recouverte de filin pour éviter qu'elle ne détériore les poissons plats qu'elle peut rencontrer sur le sol.

Dans certains filets traînants, dits chaluts à pierre, la perche et la chaîne sont reliées par deux autres chaînes écartées dans le milieu de leur longueur par de petites perches en bois, dites échelons ; ces échelons traînent deux lourdes pierres, quelquefois même deux blocs de granit, d'un poids supérieur à 50 kilogrammes, qui remplacent, en somme, le poids des deux patins qui atteint 200 kilogrammes. La chaîne ne pèse guère plus de 130 kilogrammes.

Les filets les plus généralement employés sont : le filet normand, de forme conique, doublé en dessous d'un tablier de frottement et muni d'une seule *empêche*, ou cloison en filet, qui limite dans le fond

la chambre à poissons, et le filet carré, composé d'un dessus et d'un dessous, de forme trapézoïdale, mais muni quelquefois d'arêtes intérieures obliques en filet, qui constituent autant de pièges dont le but est d'empêcher le poisson de sortir du chalut grâce à la vitesse du bateau.

Ces deux sortes de filets, dont la profondeur atteint quelquefois plus de 30 mètres, sont tressés en mailles dont la dimension diminue depuis la perche jusqu'au fond ; ces mailles permettent théoriquement le passage des poissons de taille non marchande et de toute une série d'organismes, de cailloux et de débris qu'il est tout à fait inutile de remonter sur le pont des navires. Mais malheureusement, quand les *lans* de chaluts durent plusieurs heures, les fonds se tapissent de toutes sortes d'animaux divers, et il n'est pas rare de remonter à bord des poids de plusieurs tonnes, contenant beaucoup de petits poissons détruits en pure perte.

Les filets, généralement tressés en chanvre ou en manille, pèsent environ 150 kilogrammes et absorbent 60 à 70 kilogrammes de coaltar, de goudron et d'acide phénique. Ils coûtent de 350 à 400 francs et durent au maximum vingt à vingt-cinq jours en changeant une fois le dessous. Quelques armateurs emploient à l'heure actuelle des filets en ramie (1), qui pèsent moins de 100 kilogrammes, n'ont pas besoin d'être coaltarés, ne coûtent guère plus de 300 francs et durent de quarante à cinquante jours avant qu'on soit obligé de réparer les fonds, qu'on peut changer trois ou quatre fois.

Certains patrons de pêche affirment que la finesse et l'élasticité de la ramie rendent le filet moins bruyant dans l'eau, ce qui effraie moins le poisson.

Le lancement du chalut à la mer se fait en commençant par la poche, puis par l'extrémité avant de la perche ; dès que l'espar, par suite de l'erre, est arrivé perpendiculairement au navire, on lâche l'autre extrémité de la perche et on file la remorque ; pendant toute l'opération, le navire décrit une courbe qui éloigne son arrière et, par suite, son hélice du filet et de la fune ; quand le capitaine, du haut de la passerelle, a vu le filet s'épanouir en s'enfonçant, il fait filer environ

(1) La ramie coûte plus cher sous le même poids, mais elle est plus légère sous le même volume que la manille ou le chanvre ; elle ne pourrit pas dans l'eau et s'use moins que les autres filets au frottement des cailloux, des sables, des avicules et des nageoires de gros poissons.

trois fois la hauteur du fond, amarrer la fune et mettre en marche à une vitesse de 2 à 3 nœuds ; l'amarrage de la fune se fait à l'arrière avec un palan de croupiat dont le point d'attache est sur le couronnement du bateau.

Les chaluts à perche, dont le nombre diminue chaque jour, sont surtout utilisés dans le golfe de Gascogne et dans la Manche. Les chalutiers allemands et anglais leur ont préféré de bonne heure le filet à plateaux ou à ciseaux, dit *Scheerbretter-netz* ou *otter-trawl*, d'origine danoise, dont l'ouverture est beaucoup plus grande et la manœuvre plus facile. Le principe du fonctionnement de ce filet, employé pour la première fois en 1850 dans le Lim-Fjord, est le même que celui des torpilles divergentes.

La poche ressemble à celle des chaluts à perche, mais elle est plus large, et les deux extrémités horizontales de son ouverture béante sont attachées à de solides plateaux, sur lesquels sont agrafées de petites pattes d'oie inégales en chaîne qui terminent deux funes de remorquage ; lorsque ces deux funes font traction les plateaux s'écartent sous la résistance de l'eau et maintiennent le filet ouvert ; la ralingue inférieure, garnie de chaînes, gratte le substratum marin, et la ralingue supérieure flotte assez haut, soutenue par des lièges placés de distance en distance ; la dimension de l'ouverture des otter-trawls varie de 25 à 35 mètres en moyenne ; le filet en manille coaltarée pèse de 85 à 120 kilogrammes et coûte de 280 à 360 francs ; il est plus léger, plus souple et moins cher en ramie ; les plateaux sont tous de forme rectangulaire allongée dans le sens de la traction ; ils ont, en général, 2 mètres de large, 1$^{m}$ 25 de haut et pèsent de 300 à 350 kilogrammes ; mais les armatures de solidité et de traction varient suivant les compagnies. Presque toutes les quadruples pattes d'oie sont en chaînes ; quelques-unes cependant sont en tringles rigides ; les sabots inférieurs de frottement, recourbés à l'avant en forme de patin, sont quelquefois remplacés par des boules métalliques qui se lèvent plus aisément à la rencontre de petits obstacles. Enfin, à Altona, on a essayé, mais sans succès, de substituer aux plateaux des chariots à roues.

Quels que soient les systèmes de plateaux employés, l'otter-trawl a l'avantage considérable de supprimer une perche encombrante, difficile à manier et à relever, qui se brise souvent sur les récifs et les épaves et entraîne quelquefois la perte totale du train de pêche ; il a aussi la supériorité incontestable de moins labourer les fonds de

pêche, de faire moins de bruit dans l'eau qu'un chalut à vergue, et de capturer davantage de poissons dans un même temps et pour un même parcours. Seulement, il exige l'installation à bord, pour la double fune de traction, d'un treuil double spécial, et qui est le type généralement adopté à Grimsby. Le prix assez élevé de cette installation a souvent fait au début, hésiter les armateurs à se servir de l'otter-trawl.

Le filet à plateaux se met à l'eau soit directement par l'arrière, soit par deux potences latérales; pendant le remorquage les deux funes sont toujours frappées sur l'arrière. Ces funes sont en aussières de fil d'acier tressé; elles ont, en général, une épaisseur de 20 à 25 millimètres et une longueur minimum de 300 mètres chacune; le prix des deux est légèrement supérieur à celui de la fune et de la patte d'oie de même épaisseur du chalut à perche, environ 1 fr. 75 à 2 francs le mètre courant.

Il existe encore un dernier système d'art traînant employé sur les côtes de Biscaye et de la Méditerranée, qu'on appelle bœuf ou grand gangui.

Le bœuf est une grande poche allongée, précédée de deux ailes de 10 à 12 mètres de longueur, auxquelles sont attelées les funes de traction. La ralingue inférieure de la gueule est garnie de bagues; celle supérieure est garnie de lièges. La poche se resserre assez rapidement vers un fond pointu. Les attaches sont fixées sur des couples de cercles croisés et les deux funes sont généralement traînées par deux navires qui, suivant l'expression pittoresque de M. Gourret, labourent le fond de la mer, comme la charrue traînée par deux bœufs creuse le sillon dans la terre.

Le *chavega*, qui tend à disparaître depuis que le Gouvernement portugais a pris des mesures fiscales prohibitives contre la pêche à vapeur, ressemblait beaucoup au bœuf, mais la poche était plus petite et les ailes plus étendues.

Dès qu'un filet traînant a été halé le long du bord, le fond est hissé au-dessus des bastingages pour ne pas laisser séjourner les poissons morts dans l'eau et la boue. On détache ensuite le nœud qui tient fermée l'extrémité de la poche, et la pêche tombe sur le pont mélangée à de la vase, à des coquillages et à des organismes aussi variés que nombreux. Les poissons sont d'abord triés par espèces et nettoyés à grande eau, puis ouverts et vidés, les intestins et les foies constituant

de véritables foyers de décomposition, dont l'action pourraît être plus ou moins destructive suivant la distance, la saison et la température.

Tous les petits poissons et tous les animaux inutilisables sont rejetés à la mer. Si le chalutier opère loin de son port d'attache et s'il doit garder sa pêche plusieurs jours, les poissons sont rangés entre des couches de glace concassée dans des boîtes en bois interchangeables, à fonds à claire-voie, séparées par des barres de bois également interchangeables; à bord de quelques grands chalutiers, les caisses sont même recouvertes de bourre de coco, et les planchers proprement nettoyés avec des liquides antiseptiques.

Quelques armateurs ont essayé d'installer, pour la conservation du poisson, des chambres frigorifiques, entourées de parois isolantes, dans lesquelles de petites machines entretiennent une température moyenne de 10 degrés par l'expansion de l'alcali volatil dans des serpentins; ces chambres ont donné de moins bons résultats que les lits de glace concassée qui emprisonnent les poissons par le phénomène du regel et les mettent ainsi à l'abri des microbes et des germes en suspension dans l'atmosphère des cales.

D'autre part, la dessiccation, la salaison, le fumage et la stérilisation sous pression à une température de 120 degrés ont été abandonnés pour les poissons fins et très délaissés pour le hareng et le maquereau, que l'on commence à conserver à la glace.

Malheureusement, l'emploi de la glace a l'inconvénient de modifier d'une façon sensible la nature des tissus des animaux qui y sont soumis; les composés chimiques des muscles se désassocient et ne reprennent pas leurs combinaisons quand la température remonte; et le poisson, d'apparence irréprochable quand on le sort de la glace, tombe en miettes à la cuisson et ne garde ni le corps, ni le goût, ni les sections franches et résistantes du poisson frais.

Aussi beaucoup d'armateurs ont-ils essayé de faire mieux en créant des bateaux spéciaux, les chasseurs de pêche et les bateaux-viviers.

Les chasseurs de pêche, utilisés surtout en Angleterre et en Allemagne, sont des bateaux-transports de grande vitesse, qui viennent à des rendez-vous chercher le poisson de plusieurs chalutiers, auxquels ils font économiser le temps du voyage aller et retour au port de pêche. Ces navires contiennent de grandes chambres de conservation à la glace. Les meilleurs types, construits à Glasgow,

ont une longueur de 45 mètres, une largeur de 7 mètres et un creux de 4 mètres; avec un moteur de 500 à 600 chevaux, ils atteignent une vitesse de 11 à 12 nœuds. Ils permettent aux chalutiers qu'ils desservent de mieux choisir leur champ d'action, de prolonger les bonnes pêches, de mieux suivre les bancs de poissons. Par contre, ils ont l'inconvénient de ne pas pouvoir toujours recueillir facilement le poisson par grosse mer, et les patrons ainsi que les marins craignent que leurs intérêts dans les ports de pêches soient mal sauvegardés, puisqu'ils n'assistent pas au débarquement sur le marché. Mais la plupart du temps, quand les chasseurs de pêche ont pu embarquer rapidement le poisson des chalutiers dont les capitaines ont su gagner le rendez-vous, ce qui n'arrive pas toujours, ils le rapportent à toute vitesse à leur port d'attache où ils le vendent plus cher à cause de sa fraîcheur. Si, comme le préconisent M. Guillard et quelques autres spécialistes, les chalutiers à vapeur se voyaient obligés d'aller travailler plus au large, les chasseurs de pêche s'imposeraient partout; mais cet instrument très coûteux, parfait pour de grandes organisations, ne donnerait que de mauvais résultats s'il était utilisé seulement pour quelques bateaux dont les patrons navigueraient et pêcheraient à l'aventure.

Les bateaux-viviers sont des navires dont une partie de la coque est transformée sur toute sa largeur en un bassin de 5 à 6 mètres de long; l'eau de mer y circule soit à l'aide d'une turbine, soit simplement par l'effet de la vitesse; pour éviter de compromettre la stabilité de la carène, le bassin est rétréci en haut de ses quatre faces, en forme de cheminée. On n'y jette que des poissons vivants ; les gros doivent y être attachés par la queue à des barres de fer, et il en meurt beaucoup; les petits se jettent contre les parois dans les coups de roulis ; enfin, on ne peut y placer aucun poisson pêché dans des fonds supérieurs à 40 ou 50 mètres, car l'ascension provoque chez ces animaux, par la différence de pression, une révolution physiologique rapidement mortelle. En somme, ce système n'a pas encore donné de bons rendements commerciaux pour le poisson; il a au contraire réussi admirablement pour le homard et la langouste.

Les chalutiers, les chasseurs ou les bateaux-viviers rapportent tous les poissons dans les ports auxquels ils sont attachés, et dont le nombre est relativement restreint pour chaque nation.

Les principaux ports d'armement au grand chalut ou à l'otter-

trawl sont ceux de Hull et de Grimsby en Angleterre, de Geestemünde et d'Altona en Allemagne, de Boulogne et d'Arcachon en France, de Leith et d'Aberdeen en Écosse, de Ymuiden en Hollande, d'Ostende en Belgique, de Saint-Sébastien en Espagne. Quelques-uns de ces ports ont pris depuis six ou sept ans une importance considérable ; ils possèdent des voies de déchargement bien outillées, des gares d'expédition, des voies ferrées, des wagons spéciaux pour l'organisation des trains dits de marée, des halles de réserve, des halles de criée et des marchés couverts, des fabriques et des parcs de glace, des parcs de charbon, des usines de poissons de conserves, de poissons fumés, de poissons de marinade, de saucissons de poisson, des fabriques d'huiles de foie. Pour ne citer qu'un exemple, le port de Geestemünde expédie à l'heure actuelle, par an, plus de 20 millions de kilogrammes de poissons sur les principales villes de l'Allemagne.

Le chalutage à vapeur a commencé par rapporter aux armateurs des bénéfices considérables, mais depuis quelques années sur beaucoup de points presque tous les chalutiers se plaignent et il suffit de consulter les statistiques ou les graphiques de toutes les nations, et en particulier ceux fournis par M. Johnston à M. Roché, inspecteur général des pêches, pour constater que les rendements actuels sont très inférieurs à ceux des vingt premières années, surtout en ce qui concerne les poissons plats et les trigles ; et beaucoup de pêcheurs, de savants et d'océanographes, accusent nettement le chalutage à vapeur de dépeupler les eaux et de rendre le poisson de plus en plus rare. Quelques-uns d'entre eux, et non des moins distingués, comme sir W. Wedderburn, sont même allés jusqu'à demander à leur pays la revision de la Convention de La Haye et la suppression de la pêche au chalut, même au large.

D'autres ajoutent que les grands chalutiers ont des inconvénients d'ordre moral : à la figure héroïque du marin voilier, ils substituent l'ouvrier de l'Océan, qui, ainsi que l'a dit M. Périer, accomplit impersonnellement, sans responsabité et sans dignité, sur les ateliers flottants, un travail incessant ; ces marins chalutiers ont les premiers semé sur les côtes paisibles les syndicats de bataille et les grèves, instruments bien légitimes, mais bien dangereux quand ils inculquent l'habitude de l'indiscipline chez les soutiens de l'indépendance de la patrie.

Il est incontestable que les chaînes et les étriers du chalut à perche

et les plateaux de l'otter-trawl labourent les fonds sur lesquels ils sont traînés absolument comme une charrue laboure un champ. Ils arrachent les herbes et les algues marines ; ils fauchent les forêts de Zostères et les prairies de Bryozoaires ; les Vers, les Mollusques, les bancs d'Avicules, les Anthozoaires, les Tuniciers, les Annélides, et des multitudes d'espèces zoologiques que pâturent les poissons comestibles, disparaissent peu à peu au détriment de l'équilibre général de la vie sous-marine.

Mais ce qui est plus regrettable encore c'est qu'à certaines époques les poches de chaluts reviennent remplies d'une quantité incalculable de petits poissons étouffés par les plus gros et que l'on jette morts à la mer. Et ces ravages s'exercent surtout quand le chalut est pratiqué trop près de terre, dans les petits fonds propres à la végétation sous-marine et à la stabulation des alevins. Dans ce cas, la destruction est très grave et les exemples suivants l'ont prouvé d'une façon absolue.

Un banc vaseux de 9 kilomètres carrés, situé en face de Porto, à 12 milles de la côte, à une profondeur de 80 mètres, a été totalement dépeuplé de ses ruivos (grondins) en quelques années par deux chalutiers seulement.

En Danemark, depuis l'apparition du chalut, les grandes plies ont disparu ; sur 300 poissons marqués et remis en liberté, 100 furent repris en peu de temps, ce qui montre l'efficacité regrettable de cet art traînant.

Depuis que les chalutiers fréquentent les fjords d'Islande, on pêche des soles, des barbues, des plies et des turbots de dimensions de moins en moins grandes.

Dans le golfe de Gascogne, les grands turbots et les gros grondins ont presque disparu.

En Méditerranée, la pêche était abondante avant 1830, date de l'autorisation du chalut-bœuf ; dès 1840, la diminution des prises fut sensible ; de 1860 à 1870, les bœufs furent presque tous obligés de désarmer ; en 1877, il ne resta que quelques tartanes ; les homards, dont les larves sont sédentaires, disparurent avec les poissons ; seules, au contraire, les langoustes, dont les larves sont pélagiques, ont résisté.

En 1895, le *Furet*, armé par la Chambre de Commerce de Dun-

kerque pour étudier la question du chalutage, constatait que sur 406 poissons capturés au chalut 44 seulement étaient vendables.

Toutefois il convient de ne pas rejeter seulement sur les chalutiers à vapeur la responsabilité du dépeuplement des eaux, car il est des engins du même genre plus meurtriers qu'eux quoique plus petits; ce sont les chaluts à crevettes, ou *courtines*; les ravages en sont effrayants parce qu'ils s'exercent directement dans les eaux côtières, avec des mailles trop petites.

Ces filets capturent des quantités incalculables de turbots, de barbues, de soles, de merlans, que leur taille rend invendables, et que, dans certains pays, on utilise comme fumure agricole. Les commissions d'expériences des Sables-d'Olonne et de Brest, en 1884, revinrent épouvantées des effets destructeurs des crevettières. D'après M. Roché, elles arrivèrent à cette conclusion qu'à certaines époques, pour recueillir 1 franc de crevettes, on détruisait en moyenne 12.000 alevins ou petits poissons, représentant un volume d'une vingtaine de litres.

M. de Clercq a calculé que, en France, on ramasse avec ces petits filets une quantité de fretin égale au triple de la quantité de crevettes pêchées, soit plus de 3.500 tonnes par an.

Et, de fait, presque tous les recoins ou pertuis ou bras de mer dragués par les crevettières sont épuisés aujourd'hui.

En présence de ces destructions, qui mettent en jeu l'avenir d'une partie importante de l'alimentation, il convient d'organiser une réglementation et une surveillance internationale rationnelle des fonds de pêche; et, bien qu'il soit à peu près démontré qu'il vaudrait mieux que *les chalutiers, petits ou grands, n'existassent point*, il faut se placer en face des réalités et du développement considérable de cette industrie. Il suffirait d'abord d'interdire d'une façon absolue, dans toutes les eaux littorales, l'usage des chaluts à crevettes, qui détruisent toutes les réserves des frayères et une grande partie du naissain et des alevins. Il faudrait empêcher rigoureusement les chalutiers à vapeur de draguer en dedans de 3 milles des côtes et à moins de 50 mètres de profondeur; il faudrait contraindre ces chalutiers à garnir leurs fonds de poche d'un cadre métallique grillagé, laissant passer sans les étouffer les petits animaux, au moins pendant la première partie des lans. Il faudrait enfin établir à titre d'essai des zones de cantonnement où toute pêche serait interdite dans les colonies d'Hydraires

et de Bryozoaires, voisines des enrochements, dans les prairies de Zostères et sur certains bancs déjà connus pour la stabulation des jeunes poissons.

En 1886, sur les côtes d'Écosse, sur la proposition de lord Dalhousie, des zones de cantonnement furent soustraites à la pratique du chalut ; quelques années après, le Fishery Board constata l'augmentation du merlan et de la limande qui y frayaient, et la diminution des poissons plats qui déposent leurs œufs au large.

Dans ces conditions, les œufs pondus au large et éclos sur les côtes donneraient naissance à des alevins qui gagneraient les eaux profondes à mesure qu'ils grandiraient et ne seraient capturés par les chaluts que quand ils seraient trop grands pour passer au travers du cadre grillagé.

En somme, les petits poissons seraient protégés et les adultes seuls capturés pour la consommation. Mais le vote et l'application de mesures de ce genre par toutes les puissances ne s'obtiendront pas sans difficultés à cause du nombre considérable d'intérêts en jeu. Cependant, si respectables qu'ils soient, ces intérêts doivent disparaître devant le relèvement et la prospérité générale de la pêche.

Il est donc nécessaire d'éclairer l'opinion, de lui faire mesurer l'étendue du mal et comprendre le danger pour l'avenir ; il sera très utile en même temps de lui montrer qu'il est possible de pratiquer la pêche sans la rendre meurtrière, en appliquant les méthodes scientifiques de l'océanographie.

Le jour où, par l'instruction rationnelle des écoles de pêche et la propagande incessante des sociétés savantes, tous les patrons et les matelots seront convaincus que, chaque fois qu'ils se rapprochent trop des côtes, ils compromettent leur propre gagne-pain, ils se garderont bien d'enfreindre le règlement, beaucoup plus par la raison d'intérêt que par la crainte d'une sanction quelconque.

Si, d'autre part, on leur persuade et on leur prouve qu'ils ne doivent plus pêcher à l'aventure, qu'il est indispensable, pour faire de bonnes pêches, de connaître les fonds et de tenir compte des conditions de température, de salure, de courant, de marée et de la nature des organismes infiniment petits en suspension dans l'eau de mer, ils s'associeront tous à l'œuvre de constitution des cartes lithologiques et des cartes ichthyologiques mensuelles et saisonnières et à l'étude des échanges de matières qui s'effectuent dans les mers et constituent les différences de production animale.

M. Guillard, professeur d'hydrographie à Groix, conseille, depuis longtemps, aux chalutiers de s'éloigner des côtes et d'aller draguer sur les larges bordures du plateau sous-marin gascon jusqu'aux confins de la grande fosse abyssale, vers cette haute mer qui lui paraît plus riche de trésors inconnus ; mais les chalutiers hésitent à tenter cette pêche hauturière parce qu'elle exige des navires plus onéreux, parce que certaines parties mal connues contiennent soit des têtes de roches, soit des pierres, soit des blocs erratiques, qui peuvent causer la perte des trains de pêche. Si les cartes lithologiques existaient, les patrons, sans avoir besoin de se livrer à des calculs astronomiques, pourraient, à certaines époques, pratiquer ces immenses régions encore inexplorées ; je dis à certains moments, car il convient de n'accepter que sous réserves l'idée de M. Guillard, que les bancs de poissons n'ont pas diminué, mais se sont déplacés, effrayés par les chaluts ; cela est particulièrement exact pour certaines espèces, mais ne semble pas l'être pour la majeure partie des poissons fins.

Ce qu'on prend surtout dans ces bancs, ce sont des merlus. La mission française de la *Vienne*, conduite en 1901 par M. Fabre-Domergue dans le golfe de Gascogne, les travaux du Prince de Monaco, de Kœhler, de Hjort, de Holt et de Roché ont malheureusement prouvé que, au delà de 150 à 200 mètres, on ne trouve plus ni sole, ni plie, ni turbot, ni barbue ; on y pêche seulement des merlus et des pleuronectes. Et il faudra longtemps encore avant qu'on ait pu compléter les cartes saisonnières de migrations, soit à l'aide des carnets de pêche de certaines stations, soit à l'aide de tableaux journaliers analogues à ceux créés récemment par la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

En somme, la science de l'océanographie peut, d'ores et déjà, permettre de limiter rationnellement l'étendue des désastres et doit enseigner aux intéressés les méthodes qui leur permettront de continuer avec fruit leur industrie si nécessaire à l'alimentation générale ; peu à peu les cartes des mouvements et des températures des eaux, les cartes ichthyologiques deviendront plus précises ; la pêche se pratiquera à coup sûr ; elle pourra rester rémunératrice ; elle ne sera pas aussi meurtrière. De leur côté, les laboratoires de pisciculture marine ne tarderont pas à résoudre complètement le problème de l'élevage des alevins, et sur de nombreux points du littoral du monde s'élèveront des établissements de piscifacture qui jetteront chaque année à la mer des flots de petits alevins et de petits poissons.

Mais, le but à atteindre étant *supernational*, il faut que ces recherches soient *internationales*, car la mer ignore les frontières, et ses flots, comme ses habitants, ne tiennent compte ni des traités ni des limites conventionnelles.

Les Mammifères marins mangent les Poissons ichthyophages, qui dévorent à leur tour les harengs, les sardines, les anchois et les petits poissons, lesquels se nourrissent de Crustacés et d'animaux d'un ordre moins élevé ; et cette lutte pour l'existence continue jusqu'aux infiniment petits qui sont entraînés par les courants, les vagues et les marées. Quand on connaîtra mieux la méthode générale, les lois des courants et de répartition des températures et des densités et les développements correspondants du plankton, dont la constitution zoologique influe sur le séjour des poissons, on pourra déterminer et indiquer presque sans erreur les époques de ponte, les développements des alevins, les migrations des adultes. Un jour viendra où les cartes comporteront les chemins de prévision des tempêtes, les tracés des grands fleuves chauds et froids des océans, les itinéraires des cohortes poissonnières ; ce jour-là, la pêche, devenue rationnelle, ne sera plus menacée, car l'empirisme aura fait place à la science.

Mais, pour arriver à ce résultat, il convient de multiplier les études de toutes les branches de l'océanographie ; il ne faut pas, comme on ne l'a fait que trop souvent, limiter ses travaux à l'étude directe des animaux recherchés par les industriels de la mer ; car, ainsi que l'a fort bien dit M. Thoulet : « La présence d'un animal en une localité est l'affirmation d'un ensemble de conditions physiques sans lesquelles l'animal, ayant la possibilité de fuir, irait chercher d'autres parages. »

Il faut initier les pêcheurs à cette science de l'océanographie pour multiplier les observations capables de déterminer la profondeur des mers, leur sol, leur salinité, leur température, leur densité, leurs courants et leurs habitants ; il faut, en somme, leur apprendre à ménager leur propre fortune et à pratiquer rationnellement la vaste culture de ce champ immense ; car la pêche est la moisson du substratum océanique, et la richesse des eaux et des terrains sous-marins est un patrimoine qui n'est pas seulement la propriété des pêcheurs d'une époque, mais bien l'apanage de toutes les générations à venir.

Les raisons précitées avaient amené, le 5 février 1903, le dépôt d'un projet de loi signé par M. le député Lamy et tendant à frapper les

chalutiers à vapeur d'une taxe de 10 francs par tonne de jauge nette. Les protestations et les agissements des armateurs n'ont même pas permis la discussion de ce projet de loi.

Un des principaux arguments invoqués par ceux qui ont soutenu énergiquement cette industrie moderne consiste à déclarer, ce qui est vrai, que chaque pêcheur embarqué sur un chalutier touche, avec la part de pêche, beaucoup plus que s'il pratiquait l'ancienne pêche. C'est une des bases du rapport de M. G. Pruvot, présenté au Ministre de la Marine en 1905, au nom du Comité consultatif des pêches maritimes et qui conclut en faveur des chalutiers à vapeur, sans tenir compte des ravages causés, qui préparent un avenir si terrible.

Dans ce rapport il est pourtant reconnu que les fonds voisins des côtes sont appauvris et que les navires sont obligés d'augmenter de plus en plus leur tonnage pour aller chercher plus loin des zones encore poissonneuses ; on est surpris après cela de voir réclamer le maintien de la zone trop étroite de protection, présentement fixée à trois milles, c'est-à-dire à la limite des eaux territoriales, sans qu'il soit tenu aucun compte ni de la profondeur, ni de la nature des fonds.

En 1902, à Copenhague, le Congrès de l'Association internationale de la marine, réuni sous la présidence de M. J. Charles-Roux, après avoir longuement discuté la question, s'était rallié unanimement à un vœu demandant que *les États de l'Europe et de l'Amérique du Nord organisent une* Commission internationale *analogue à la* Conférence internationale pour l'étude de la mer du Nord, *pour étudier les voies et moyens de restreindre les ravages des chaluts à vapeur et des chaluts à crevettes, d'organiser la surveillance de ces pêches et de multiplier les établissements de piscifacture.*

Malheureusement pour les générations futures de pêcheurs et pour l'alimentation en poisson de nos descendants, ce vœu est resté jusqu'ici lettre-morte.

---

# LA PISCIFACTURE MARINE

## L'OSTRÉICULTURE ET LES CULTURES DIVERSES

---

**Pisciculture.** — L'activité que les pêcheurs apportent à l'exploitation des eaux marines s'accroît sans cesse, et dans les contrées très peuplées des quantités considérables de poissons sont ainsi détruites chaque jour. A titre de document nous rappellerons ici que la valeur totale des produits de la pêche maritime en France, qui était de 10 millions de francs en 1810, atteignait 20 millions en 1840, 69 millions en 1870 et enfin 127 millions en 1900. Sans doute, il faut tenir compte de ce fait que le prix du poisson a notablement augmenté. Mais il n'est pas exagéré d'admettre, en se basant sur les chiffres qui précèdent, que la quantité de poisson pêchée par nos populations du littoral est aujourd'hui six ou sept fois plus considérable qu'il y a cent ans. Ce qui s'est passé en France s'est produit aussi dans la plupart des pays de l'Europe, et il est à peine besoin de dire que la pêche des Américains du Nord (États-Unis et Canada) a, elle aussi, suivi une progression dont la marche ascendante est plus rapide encore que celle que nous avons indiquée.

En songeant à la consommation immense de poisson qui se fait journellement, on peut se demander si les richesses ichthyologiques de l'Océan ne sont pas menacées d'une diminution sans cesse croissante et c'est par l'affirmative que les pêcheurs répondent à cette question, se plaignant d'un dépeuplement dont ils peuvent, disent-ils, constater tous les jours les effets. Mais en regardant les choses de plus près, on voit que cet appauvrissement des mers n'est peut-être pas aussi certain qu'il paraîtrait à première vue. En somme et cela résulte nettement des chiffres qui précèdent, le rendement de la pêche aug-

mente presque partout. Mais en même temps le nombre des pêcheurs s'accroît (1), les zones exploitées s'étendent et les procédés employés se perfectionnent. Il est donc difficile d'apprécier si, réellement, il y a un appauvrissement progressif.

Si l'on conçoit très bien que dans des étendues d'eau douce limitées le poisson puisse être entièrement détruit par une pêche abusive ou par des causes nocives étrangères à la pêche (déversements de villes ou d'usines, passage de bateaux à vapeur, faucardement), il semble, par contre, qu'en mer, étant donné que le poisson peut se répandre sur de vastes espaces, qu'il peut sans difficulté sérieuse passer d'un point à un autre, la dépopulation est impossible. Et beaucoup d'esprits scientifiques admettent, en effet, que la richesse ichthyologique des eaux marines est pratiquement inépuisable. Pour eux, la capacité de production de l'Océan serait indéfinie et, chaque année, la quantité immense d'alevins disséminée partout pourrait assurer le repeuplement complet. Il est possible, cependant, que sur des espaces limités, au voisinage immédiat des côtes, dans cette région où la plupart des pêcheurs sont obligés de se cantonner à raison de la faiblesse de leur outillage, la dépopulation ne puisse pas être enrayée par les moyens naturels. Et, en 1880, Bouchon-Brandely, après un voyage sur le littoral de la Méditerranée, déclarait que l'appauvrissement des rivages, tout au moins, était un fait incontestable. Des conclusions analogues furent formulées en ce qui concerne les côtes de la Manche et de l'océan Atlantique par MM. Roy de Loulay et de Lorgeril.

Si l'on admet comme avéré que les eaux se dépeuplent, il faut aussitôt chercher à enrayer d'abord la dépopulation et, si possible, à augmenter plus tard la productivité de ces eaux.

Deux voies s'offrent ici : on peut d'abord obtenir des résultats très appréciables en interdisant des pratiques fâcheuses, en limitant la pêche. C'est affaire de réglementation et de surveillance. Au premier rang des mesures qu'il conviendrait de prendre, il faut citer la suppression complète des arts traînants dans toute l'étendue des eaux territoriales, et aussi l'application stricte des règlements relatifs

(1) En ce qui concerne la France en particulier, il y avait, en 1810, 21.000 pêcheurs montant 6.000 bateaux jaugeant au total 25.000 tonneaux. En 1900, le nombre des pêcheurs s'était élevé à 96.500, celui des bateaux à 26.000 et la jauge totale de la flotte de pêche était de 175.500 tonneaux.

à la taille minima des poissons sédentaires mis en vente sur les marchés. Une réglementation analogue pourrait être établie en ce qui concerne les poissons errants et notamment l'anchois, la sardine, le maquereau et le bar. Enfin, certains auteurs ont été jusqu'à demander que la pêche des poissons sédentaires fût complètement interdite pendant une certaine période de l'année, à l'époque de la ponte, c'est-à-dire du 15 février au 15 juin environ; d'autres, pour ne pas léser par une mesure aussi absolue des intérêts légitimes, demandent simplement qu'on désigne, au voisinage de chaque centre de pêche important, une certaine étendue de mer, un cantonnement, dans lequel la pêche serait rigoureusement interdite en tout temps et où les diverses espèces pourraient en toute sécurité procéder à la ponte, où les jeunes se trouveraient protégés. Ces cantonnements serviraient ainsi de réserves.

On pourrait aussi, et nous abordons ici la question de la pisciculture proprement dite, procéder à la fécondation artificielle d'espèces comestibles et déposer dans les eaux des cantonnements des quantités considérables d'alevins ainsi obtenues.

On peut, en effet, chez les espèces marines comme chez les formes d'eau douce, obtenir des œufs fécondés en mettant en présence les œufs et le sperme expulsés par pression de l'abdomen sur les individus mûrs, ou mieux en laissant la ponte de ces individus s'effectuer dans des viviers de dimensions restreintes. Les œufs sont ensuite mis à éclore dans des appareils spéciaux, dits incubateurs. Pour les poissons d'eau douce, dont les œufs, volumineux et plus lourds que l'eau, restent au fond des récipients, les appareils sont assez simples. Pour les espèces marines, dont les œufs, sensiblement plus petits, sont généralement flottants, le problème était un peu plus difficile à résoudre. Mais on a aujourd'hui de nombreux dispositifs qui permettent d'obtenir l'éclosion, et des résultats satisfaisants ont été obtenus, en particulier en ce qui concerne la morue. On trouvera dans les traités spéciaux la description des incubateurs de MM. F. Mather et A. Bell, de M. T. Barker Fergusson, de M. Oren, de M. Chase, de M. le capitaine Chester, de M. Nielsen, etc. Les alevins obtenus peuvent servir à empoissonner des étendues d'eau libre. En raison du nombre immense d'œufs et d'alevins qu'il est facile d'avoir, on est porté à se laisser éblouir par les chiffres et à penser que l'on a beaucoup contribué au repeuplement d'une région si l'on a déversé dans ses eaux quel-

ques millions d'alevins. Mais il faudrait comprendre combien cette quantité est faible par rapport à celle qui existe naturellement dans ces mêmes eaux : elle ne représente somme toute que la ponte de quelques individus, alors que des quantités d'autres adultes ont déversé dans la même région un nombre d'œufs infiniment supérieur. Pour les espèces marines encore plus que pour celles des eaux douces, il faut savoir résister à l'illusion du nombre ; un milliard d'alevins ne représente jamais que la progéniture d'un nombre infime de reproducteurs. Sans doute les œufs sont naturellement exposés à des causes de destruction, qne l'on évite en pisciculture : mais si l'on remet les alevins en eau libre aussitôt après l'éclosion, on se sera borné à prendre une mesure de protection extrêmement courte pour une proportion insignifiante d'œufs. Naturellement, plus on gardera en captivité les jeunes alevins en les nourrissant, plus on augmentera leurs chances de survie; et si on les élève assez longtemps pour qu'ils aient une taille et une vigueur qui leur permettent d'échapper à un certain nombre d'ennemis et de chercher leur nourriture, on aura fait une opération plus logique. En mer il est d'ailleurs assez difficile d'apprécier les effets de cette mesure et de juger si le dépôt d'alevins a réellement enrichi une région. Mais le scepticisme que l'on peut éprouver à l'égard de l'efficacité de cette opération ne doit pas détourner de la continuer jusqu'à ce que l'on puisse émettre des conclusions positives.

Il semble qu'au lieu de remettre plus ou moins tôt les alevins en liberté on pourrait les amener jusqu'à la taille marchande dans des viviers où on leur fournirait une nourriture appropriée à leurs besoins. L'expérience a été faite en eau douce. Elle n'a pas été réalisée, sous cette forme complète du moins, en eau salée. Nous ne croyons pas, en effet, qu'on ait jamais pratiqué dans des baies fermées ou dans des étangs en communication avec la mer le dépôt d'alevins piscifacturés. Et parmi ces bassins de pisciculture naturels que sont les étangs littoraux, quelques-uns seulement ont été aménagés en vue d'une exploitation industrielles des richesses marines. Le plus célèbre exemple nous en est offert par la lagune de Comacchio, aux embouchures du Pô. On se contente de provoquer, par l'établissement d'un courant allant de l'étang vers la mer, la montée dans l'étang d'alevins d'un certain nombre d'espèces, auxquels on ferme ensuite, par des barrages et des filets, la route de retour vers la mer. On estime qu'à Comacchio un kilog de montée d'anguille, comprenant environ 3.500 jeunes individus,

atteint en trois ans le poids de 6.000 kilogs, représentant une valeur de 3.000 francs. Un kilog de montée de muge contiendrait environ 20.000 individus dont la moitié périront avant d'avoir atteint la taille marchande. Les 10.000 autres donnent au bout d'un an 1.400 à 1.500 kilogrammes de poisson, d'une valeur de 600 à 700 francs. Au total l'hectare d'eau rapporterait, suivant les époques, de 11 à 26 francs. Peut-être pourrait-on obtenir chez nous des résultats analogues par un aménagement convenable du grand étang de Valcarès (8.000 hectares) et des étangs, d'une superficie globale de 7.000 hectares, qui sont en communication avec lui. L'idée en a été émise dès 1866 par L. Vidal et en 1880 par le docteur Brocchi ; mais aucune suite n'a été jusqu'ici donnée à leurs projets.

En résumé, en l'état actuel, si les Américains ont fait de nombreuses tentatives de piscifacture marine (fécondation artificielle et empoissonnement des eaux libres par les alevins obtenus), l'Europe ne semble pas accorder une bien grande confiance à ce procédé. On aurait plutôt tendance, de ce côté-ci de l'Atlantique, à faire de la pisciculture (engraissement des alevins dans des étendues d'eau limitées) e l'on paraît devoir, aussi et surtout, chercher à améliorer la situation dont se plaignent les pêcheurs du littoral, par une réglementation qu protègera les poissons, sédentaires ou migrateurs, contre l'imprévoyante avidité de ces pêcheurs eux-mêmes.

**Production des Crustacés.** — Parmi les espèces très nombreuses que renferme la classe des Crustacés, quelques-unes seulement sont l'objet d'une pêche régulière pour être ensuite employées à l'alimentation. Elles comptent d'ailleurs parmi les formes les plus élevées en organisation de la classe et appartiennent presque toutes à l'ordre des Décapodes. Le sous-ordre des Brachyoures (crabes) ne renferme que quelques espèces utilisées comme aliment et, au point de vue commercial, les Macroures appartenant aux familles des Pénéidés et des Palémonidés (crevettes), des Palinuridés (langoustes) et des Astacidés (écrevisses et homards) ont seuls une certaine importance.

Bien que le parquage des crevettes ait été préconisé à diverses reprises comme pouvant donner de bons résultats commerciaux, nous ne pensons pas qu'il ait jamais été mis en pratique d'une manière régulière et suivie. En ce qui concerne les langoustes, il existe, en

différents points, des parcs où on conserve en captivité des animaux adultes que l'on nourrit en attendant le moment de la vente. On a pu obtenir assez facilement l'éclosion des œufs de langouste. Coste, Gerbe et Guilhou n'ont jamais réussi, malgré des tentatives réitérées, à conserver les larves qui sortent de ces œufs.

L'élevage du homard est au contraire facile et il est, aujourd'hui, pratiqué de façon industrielle dans l'Amérique du Nord. A la suite de la décroissance très rapide qu'avaient manifestée les importantes pêcheries de homards du Canada et de Terre-Neuve, le directeur du Laboratoire de Dildö (Terre-Neuve), Nielsen, a repris l'étude de la biologie du homard. On sait, depuis longtemps, que les œufs pondus, recouverts d'une substance agglutinante, sont retenus sous l'abdomen de la femelle et cela jusqu'au moment de l'éclosion, qui a lieu neuf mois après la ponte. A leur sortie de l'œuf les jeunes, munis déjà de tous leurs appendices thoraciques, commencent aussitôt à nager. Et on peut les conserver quelque temps en captivité en les nourrissant, comme le faisait Nielsen, avec des jaunes d'œuf, avec du foie de poisson frais ou encore de la chair de crabe ou de poisson hachée menu. Nielsen les conservait jusqu'après leur troisième mue, c'est-à-dire pendant trois semaines environ et les lâchait ensuite en différents points de la côte de Terre-Neuve. Pour se procurer les œufs, il avait conclu des arrangements avec les homardiers, en vue de recueillir, sur les femelles capturées par ceux-ci, les œufs qu'elles portaient et qui étaient placés à Dildö dans des incubateurs flottants. En cinq ans, on a pu ainsi lâcher, dans les baies de Terre-Neuve, 2.500 millions de jeunes homards, dont quelques-uns au moins ont dû atteindre, au bout de six ou sept ans, la taille marchande.

Par ailleurs, le Gouvernement canadien a interdit de capturer les femelles grainées et suspendu la pêche, du 1er août de chaque année jusqu'au 31 décembre. En 1904, il a complété ces mesures en établissant, sur la côte de Cap-Breton, un enclos, d'un hectare de superficie, dans lequel il parque, à partir de mai, les femelles grainées, qui ne sont mises en liberté qu'après la fin de la saison de pêche.

Grâce à cet ensemble de réglementations restrictives de la pêche et de mesures prises pour assurer, dans la limite du possible, un repeuplement des fonds, les pêcheries de homards du Canada sont, aujourd'hui encore, assez prospères. Il est pourtant certain que les fonds s'appauvrissent et on en trouve la preuve dans ce fait que la

taille des homards capturés va en diminuant graduellement, d'année en année.

Chez nous, on s'est borné, jusqu'ici, à parquer les homards capturés en attendant le moment de les expédier sur les marchés. Des essais d'élevage ont été faits en Norvège, à Stavanger, sans succès. Mais, de façon générale, la richesse carcinologique des côtes européennes va diminuant sans cesse et rien de sérieux n'a été entrepris jusqu'ici pour enrayer cette dépopulation.

**Ostréiculture et Mytiliculture.** — Le groupe si vaste des Mollusques comprend un certain nombre de formes qui ont au point de vue économique une importance réelle : on sait quel rôle jouent dans l'alimentation quelques types appartenant surtout à l'ordre des Lamellibranches ou Bivalves et notamment les huîtres et les moules; par ailleurs, certains Mollusques (bulot ou coucou, moule, encornet) sont couramment employés comme appâts par les pêcheurs, qui en garnissent les hameçons de leurs lignes de fond. Enfin la coquille de quelques espèces est susceptible d'applications industrielles (nacre) et ce sont encore les Mollusques qui nous fournissent cet admirable joyau qu'est la perle fine.

Parmi les Mollusques comestibles il en est qui font parfois l'objet d'un élevage en parc ; en ce qui concerne la France en particulier, on trouvera à ce sujet d'intéressants détails dans la série de notes publiées par MM. Joubin et Guérin, qui se sont donné pour tâche de dresser l'inventaire complet des gisements de Mollusques comestibles et des parcs d'élevage du littoral français. Mais nous voulons seulement nous occuper brièvement ici de deux industries qui ont acquis un peu partout une importance considérable, l'ostréiculture et la mytiliculture.

Ces industries, ou tout au moins la première, sont du reste d'origine fort ancienne. Les Chinois semblent pratiquer l'ostréiculture depuis l'antiquité la plus reculée. En Europe, vers le début du deuxième siècle avant Jésus-Christ, un Romain, qui fut sans doute le premier ostréiculteur européen, Sergius Orata, réalisa une fortune en installant à Baïa des viviers où il parquait et engraissait des huîtres prises sur le banc de Brindisi. En France on s'est borné pendant longtemps à pêcher sur les bancs assez nombreux qui se répartissent le long de nos côtes. Puis ces bancs allèrent s'appauvrissant, et en 1858 Coste

constatait que la plupart des gisements signalés en 1759 par Duhamel de Monceau étaientcomplètement détruits, et que l'existence de bien d'autres était gravement compromise. Ce n'est toutefois qu'à partir de 1870 que l'ostréiculture a pris chez nous un développement considérable : sous les efforts de De Bon et de Coste, aidés et encouragés par le Ministère de la Marine, la technique ostréicole a précisé ses méthodes et s'occupe aujourd'hui de recueillir le frai de l'huître ou naissain, de le parquer et de l'élever, d'améliorer et d'engraisser les huîtres. Nous ne pouvons ici, on le conçoit, entrer dans le détail de ces méthodes, qui varient d'ailleurs d'un point à un autre, Une visite au Panorama d'Arcachon, installé dans le Palais de la Mer à l'Exposition de Marseille, permettait aux visiteurs d'en avoir un aperçu suffisant.

L'Allemagne, l'Angleterre, la Belgique, la Hollande, l'Espagne, le Portugal (1), l'Italie, les Etats-Unis pratiquent aussi l'ostréiculture. On estime aujourd'hui à plus de cent millions de francs la valeur des huîtres qui sont consommées annuellement dans ce dernier pays, et pour leur part les propriétaires de parcs du littoral français livrent chaque année au commerce pour près de vingt millions de francs d'huîtres indigènes ou portugaises.

Moins estimées que les huîtres, les moules, d'un prix d'ailleurs beaucoup plus accessible, donnent cependant lieu encore à un commerce important, et la consommation des moules en Europe est assez considérable pour que l'élevage de ces Mollusques ait été entrepris et constitue aujourd'hui dans divers pays une industrie importante. Dans la baie de l'Aiguillon et dans la rade de Toulon, dans les estuaires des rivières écossaises, en Zélande, à Kiel, à Tarente, à La Spezzia, la mytiliculture est pratiquée par la méthode des bouchots ou par la méthode dite à la corde, et donne de bons résultats commerciaux. En particulier, l'industrie des boucholeurs de la baie de l'Aiguillon, fort ancienne, a acquis depuis longtemps une réelle importance et l'on s'en persuadait facilement en examinant au Palais de la Mer l'exposition de la Chambre de Commerce de la Rochelle, la notice qui l'accompagnait et les notes de MM. Joubin et Guérin.

**Ostréiculture perlière**. — Les principaux Mollusques qui produisent la nacre sont des Lamellibranches dont les uns, connus sous

(1) Voir plus loin les pages consacrées à l'Exposition du Portugal.

les noms vulgaires de mulettes ou de palourdes, vivent dans les eaux douces de l'ancien et du nouveau monde et appartiennent à la famille des Unionidés (genres *Unio*, *Margaritana*, *Spatha*, *Castalia*, *Hyria*), tandis que les autres sont marins. Parmi ces derniers nous ne citerons que le genre *Meleagrina*, dont cinq espèces au moins sont aujourd'hui recherchées soit pour leur nacre, soit pour les perles qu'elles peuvent contenir; c'est ici le lieu de rappeler que les Unionidés renferment parfois aussi des perles, dont quelques échantillons figuraient dans la collection exposée par M. Raphaël Dubois au Palais de la Mer.

En ce qui concerne les mulettes ou palourdes, nous ne croyons pas qu'aucune tentative d'élevage ait été faite. En Saxe même, où l'exploitation de ces coquillages a acquis une certaine importance, on s'est borné à prendre des mesures, d'ailleurs très sages, pour prévenir la dépopulation des rivières: la pêche n'est ouverte qu'en été et dans certains cours d'eau seulement.

En raison même de la valeur si grande des produits qu'elles fournissent, les méléagrines ou huitres à nacre, dites aussi huitres perlières, sont activement pêchées partout où elles ont été signalées. Et comme, lorsqu'ils existent, les règlements qui régissent cette pêche sont en général impuissants à empêcher une exploitation abusive des bancs, ceux-ci ont à diverses reprises et en plus d'un point donné des signes manifestes d'un appauvrissement auquel on a cherché à porter remède en essayant de cultiver artificiellement les méléagrines.

Le Gouvernement anglais, pour lequel la question présente une certaine importance, puisque les pêcheries de Ceylan et de Tuticorin lui rapportaient jadis et que celles de Ceylan lui fournissent encore un revenu qui est loin d'être négligeable, s'est depuis longtemps engagé dans cette voie. Wright en 1803, Kelaart en 1857 et 1865 et tout récemment Herdman et Hornell ont successivement étudié la question et il semble bien que ces derniers soient arrivés à une solution satisfaisante, quoique assez inattendue. Ils attribuent pour une part au moins l'insuffisance de la pêche à une accumulation exagérée des méléagrines sur les bancs où les individus âgés sont étouffés par les jeunes qui se développent à leur surface et ils conseillent, en conséquence, de promener la drague sur les bancs pour en éclaircir la population trop dense. Les individus recueillis peuvent, du reste, être employés à peupler des fonds jusque-là stériles ou des bancs dont la population est insuffisante.

Il ne semble pas que les essais de Saville Kent, faits à l'île Thursday, dans le détroit de Torrès, aient donné des résultats bien probants.

M. Vives paraît avoir été plus heureux dans les tentatives qu'il a faites en Californie. Il a pu créer des parcs artificiels où il rassembla de jeunes méléagrines qui ont rapidement prospéré et qui se sont reproduites.

Dans nos Etablissements de l'Océanie des expériences ont été faites à diverses reprises en vue d'établir la possibilité de cultiver les méléagrines. Nous nous bornerons à citer ici les noms de Mariot (1873), de Bouchon-Brandely (1884), de S. Grand (1886), de Wilmot. Dans le long séjour qu'il a fait récemment aux Gambier, Seurat a repris les expériences de ses prédécesseurs et déclare que ces expériences ne sont pas concluantes. Somme toute l'ostréiculture perlière est encore à créer dans nos Etablissements de l'Océanie.

Enfin, rappelons ici que M. Raphaël Dubois a pu acclimater, à Toulon, la petite pintadine (*Meleagrina vulgaris* Schum.), qui a rapidement passé de la Mer Rouge dans la Méditerranée par le canal de Suez et existe aujourd'hui à l'état spontané sur la côte septentrionale de l'Afrique depuis Alexandrie jusqu'au golfe de Gabès. D'après M. R. Dubois, cette espèce acquerrait à Toulon des qualités nacrières supérieures, et le succès obtenu permettrait d'espérer que l'on pourra acclimater aussi sur nos côtes méditerranéennes d'autres espèces du genre *Meleagrina*.

**Production artificielle des perles.** — Sous la dénomination commune de perles, on groupe en général des productions pathologiques d'ordres très divers, qui peuvent apparaître chez les Mollusques sous l'influence de causes variées. Nous établirons ici une distinction bien tranchée entre les perles de nacre d'une part et les perles fines de l'autre, les premières se développant entre le manteau et la coquille et demeurant adhérentes à celle-ci, tandis que les secondes, au contraire, se forment dans l'épaisseur des tissus du Mollusque.

La formation des perles de nacre est toujours déterminée par une cause provoquant une irritation locale qui a pour effet d'exagérer l'activité sécrétrice des cellules épithéliales dans une partie plus ou moins étendue de la face externe du manteau. Dans les conditions naturelles, l'irritation peut être due à un traumatisme de la coquille

ou à la présence entre cette coquille et le manteau d'un corps étranger, grain de sable, particule inorganique quelconque ou encore organisme vivant. Les Chinois et les Japonais savent depuis longtemps qu'un corps étranger introduit entre les valves et le manteau ne tarde pas à se recouvrir d'une couche de nacre ; ils ont mis à profit leurs observations à ce sujet et se livrent depuis plus de six cents ans à la fabrication de perles artificielles ou de pseudocamées, qu'ils obtiennent en glissant entre la coquille et le manteau d'une grande mulette des sphérules de nacre, des grains de plomb, des fragments d'os ou enfin des figurines découpées dans une feuille mince d'étain et représentant des idoles. On pouvait voir de ces perles artificielles et de ces pseudocamées dans la vitrine du laboratoire de Tamaris au Palais de la Mer. On a aussi employé, pour obtenir des perles de nacre, un procédé tout différent qui consiste à trépaner la coquille. Cette méthode a été appliquée en particulier par Linné en Suède, par le Dr de Bauran et par Moquin-Tandon en France et par Bouchon-Brandely aux Tuamotu. Enfin, un savant allemand, Wall, et M. Boutan en France, ont en quelque sorte combiné la méthode chinoise et le procédé de Linné, trépanant la coquille et introduisant par l'ouverture ainsi pratiquée des corps étrangers qu'ils glissaient entre le manteau et les valves.

La question est beaucoup plus complexe en ce qui concerne les perles fines, qui, comme nous l'avons dit, se développent dans l'épaisseur des tissus et peuvent être rencontrées dans les organes les plus divers. Dans un travail récent, deux savants anglais, Herdman et Hornell, qui ont fait à Ceylan une étude approfondie de la question, admettent qu'il faut établir ici deux catégories : beaucoup de perles se trouvent dans les muscles et se forment autour de petites concrétions calcaires qui apparaissent dans les tissus et deviennent un centre d'irritation. Les autres perles contiennent les restes d'un parasite de groupe des Plathelminthes. De Filippi, Mœbius, Kelaart et Humbert, Lyster Jameson, Boutan, R. Dubois et Seurat sont unanimes pour attribuer aux parasites du groupe des Plathelminthes un rôle fondamental dans la production des perles fines. Il semblerait d'ailleurs que les vers dont la présence a occasionné la formation d'une perle soient différents suivant l'espèce de Mollusque que l'on examine. Pour Lyster Jameson les formations perlières que l'on trouve dans certaines moules seraient dues à la présence d'un Trématode. Herdman et Hornell ont trouvé dans les perles de la petite pin-

tadine de Ceylan (*Meleagrina vulgaris* Schum.) la larve d'un Cestode qu'ils appellent *Tetrarhynchus unionifactor* et dont un stade plus avancé a été observé par eux chez des poissons du genre *Balistes*, qui se nourrissent d'huîtres perlières. Enfin Seurat a découvert dans la grande méléagrine des Gambier (*Meleagrina margaritifera* L.) un parasite qui ressemble beaucoup à la larve de Cestode décrite par Herdman et Hornell. En somme les principaux producteurs de perles chez les méléagrines, qui sont les Mollusques perliers par excellence, seraient, à Ceylan comme aux Gambier, des scolex de Cestodes. L'idée qui vient naturellement à l'esprit, lorsque l'on admet le rôle margaritigène des parasites, est de produire artificiellement des perles en infestant de parasites les bancs de méléagrines. Mais, comme le fait remarquer M. Giard, « le point essentiel dans la question serait de bien connaître les parasites margaritigènes, leur organisation, leurs mœurs, leur évolution et leur distribution géographique ». Et comme ces parasites sont des animaux qui ont besoin pour accomplir leur évolution de deux hôtes au moins, la question ainsi posée apparaît singulièrement difficile à résoudre, et la margarose artificielle ou production artificielle des perles ne nous paraît pas près d'entrer de sitôt dans le domaine de la pratique industrielle. M. R. Dubois a bien fait dans la rade de Toulon quelques expériences dont on a pu voir les résultats dans la vitrine du Laboratoire de Tamaris au Palais de la Mer. Mais il a été contraint par les circonstances d'opérer sur un nombre assez restreint de pintadines et n'a jusqu'ici obtenu qu'une faible quantité de petites perles sans grande valeur commerciale.

**Spongiculture.** — Comme tous les Spongiaires, les éponges commerciales, qui appartiennent aux genres *Euspongia* et *Hippospongia*, vivent fixées sur des corps solides et ne vivent que fixées ; il n'est pas indispensable que le support sur lequel elles se développent soit immobile; mais un support est nécessaire. C'est là un fait que l'on a malheureusement parfois perdu de vue dans les tentatives entreprises pour acclimater les éponges ou pour pratiquer la spongiculture. Si l'on tient compte par ailleurs de cette circonstance que nous connaissons encore assez mal la biologie des éponges et que, pour certaines espèces tout au moins et en particulier pour celles qui qui vivent dans la Méditerranée. la croissance est assez lente, on comprendra sans peine que les essais entrepris jusqu'à l'heure

actuelle n'aient pas donné de résultats ayant une importance réelle au point de vue pratique.

Deux méthodes s'offrent à l'expérimentateur : la transplantation ou la fragmentation. Dans le premier cas on transplante soit sur un banc déjà spongifère, soit sur un fond stérile convenablement choisi des éponges appartenant aux sortes dont le rendement commercial est le meilleur. On compte alors que les larves émises par les individus transplantés se fixeront dans le voisinage de ceux-ci et qu'ainsi se constituera un banc qui pourra être exploité au bout d'un temps plus ou moins long, mais généralement considérable. Nous ne ferons que rappeler ici la tentative malheureuse de Lamiral pour acclimater dans la rade de Toulon et aux environs des îles d'Hyères des éponges fines amenées à grands frais des côtes syriennes. Nous nous bornerons aussi à mentionner les essais du Comité d'Aquiculture fondé en 1863 à Marseille et qui n'eut du reste qu'une existence éphémère. Nous devons constater enfin que des tentatives d'acclimatation faites en Amérique à une époque récente ont été couronnées de succès ; mais elles ont toujours été faites sur une petite échelle et demeurent sans grande valeur au point de vue commercial.

Dans la méthode dite par fragmentation, on se fonde sur ce fait que si l'on coupe une éponge en petits fragments, ceux-ci se cicatrisent et peuvent ensuite s'accroître s'ils ont été placés dans des conditions convenables. Les expériences basées sur ce second principe ont été faites par Cavolini, par Vaillant et surtout par Schmidt et Buccich en Europe, par J. Fogarty et Ralph M. Munroe en Amérique. Dans l'Adriatique, Buccich estime qu'il faut sept ans environ pour que des fragments cubiques de 26 millimètres de côté atteignent la taille marchande, et les méthodes qu'il a dû employer, en détériorant l'éponge, lui enlèvent environ 30 o/o de sa valeur marchande. Fogarty et Munroe, tout en se déclarant convaincus que la spongiculture est capable de donner des résultats pratiques parfaitement acceptables, ont été rapidement amenés à abandonner leurs recherches.

Somme toute à l'heure actuelle, la spongiculture n'apparaît pas comme une industrie praticable ; les essais faits dans cette voie sont intéressants au point de vue scientifique, mais sans valeur au point de vue commercial. Et il nous paraît que pour le moment, puisqu'une pêche trop active dépeuple les bancs spongifères, c'est dans une

révision des règlements qui régissent cette pêche spéciale et dans l'interdiction des engins particulièrement nocifs comme la drague dite gangave qu'il faudrait chercher le remède à une situation qui va s'aggravant tous les jours.

---

# LA JURISPRUDENCE DES PÊCHES
## ET DES PÊCHEURS

### LA BIENFAISANCE. — L'ASSISTANCE. — LA MUTUALITÉ ET L'ÉCONOMIE SOCIALE DES PÊCHEURS

Deux expositions correspondaient, au Palais de la Mer, à la rubrique de ce chapitre en ce qui concerne la jurisprudence des pêches et de pêcheurs.

1° Un vaste panneau occupé par une série de tableaux envoyés par les Prud'homies de pêcheurs de la Méditerranée et donnant maints détails sur le fonctionnement de ces Prud'homies et des renseignements statistiques. Ce panneau était, on peut le dire, illustré par huit personnages, grandeur nature, d'un caractère tout à fait artistique, exécutés par le maître costumier de Marseille, M. Barabino; placés dans le vestibule, ils représentaient un prud'homme pêcheur en costume d'avant la révolution, au milieu du XVIII^e siècle, un autre pendant la révolution, en 1793, et deux de nos jours, ainsi que deux poissonnières et deux pêcheurs vêtus des costumes à la mode de 1830.

L'organisation extrêmement curieuse de ces Prud'homies mériterait une étude spéciale ; elles commencèrent à fonctionner dès le plus ancien moyen âge; celle de Marseille remonte à l'an 1221 ; bon nombre d'entre elles conservèrent jusqu'à nos jours leurs anciennes constitutions, et elles fonctionnent encore ; la législation qui les régit, les règlements en usage et les coutumes de ces prud'homies, ont naturellement subi des modifications dans la suite des temps; nous ne pouvons ici entrer dans le détail de cette jurisprudence dont nous souhaitons une prochaine codification. On éviterait ainsi bien des difficultés entre pêcheurs ou entre pêcheurs et patrons, et même dans les rapports des deux avec l'administration supérieure; les pêcheurs pour-

raient trouver là tous les renseignements qui leur seraient utiles dans les diverses circonstances où ils exercent leur métier;

2° La Worshipful Company of fishmongers, qui a envoyé au Palais de la Mer une simple carte de visite, mais qui a ainsi rappelé l'existence d'une très ancienne corporation de Londres, laquelle continue à veiller de nos jours aux intérêts bien compris des pêcheurs et à la réglementation de la pêche sur les côtes de la Grande Bretagne.

*
* *

En ce qui concerne la bienfaisance et l'assistance aux pêcheurs, nous sommes heureux de pouvoir signaler pour l'Angleterre et la France deux organisations qui comptent parmi les plus utiles ; elles fonctionnent sur terre par la fondation de maisons de marins, et, ce qui est plus particulièrement méritoire, elles bravent les plus grandes difficultés sur mer où elles envoient des bateaux hôpitaux pour venir en aide aux marins pendant qu'ils se livrent à la pêche, soit sur la Manche ou la mer du Nord, soit sur les mers d'Islande, soit sur celles qui baignent les côtes de Terre-Neuve.

Le titre de l'œuvre anglaise, qui a exposé un joli modèle de chalutier hôpital à vapeur, est : *Royal National Mission for Deep Sea Fishermen*. Son historique mérite d'être rappelé :

Il y a 25 ans environ, le secrétaire de la Thames Church Mission ayant entendu parler de l'état misérable des pêcheurs, résolut de s'en rendre compte par lui-même et sur place. Il fut stupéfait de ce qu'il découvrit : des flottes de 200 voiliers, portant la population d'une ville, tenaient la mer pendant des mois, ne faisant que de courtes relâches, pour se ravitailler; les hommes étaient laissés sans soins médicaux, c'est-à-dire que leur vie et leur santé étaient gaspillées comme à plaisir; des cabarets flottants, les Copers hollandais, profitant du goût des marins pour le tabac, surtout livré à très bon compte puisqu'en Hollande il ne paye pas de droits, leur vendaient en même temps des liqueurs fortes : les querelles, les luttes à la mer, les accidents et les méfaits de toutes sortes étaient la conséquence de l'ivrognerie; non seulement les marins vendaient pour boire tout ce qu'ils possédaient, détournaient le matériel de leur navire, mais ils allaient jusqu'à simuler un naufrage pour que le Coper les remorquât au port et reçut de l'armateur une indemnité qui était bue d'avance ; il y avait là plus de

cent mille marins et mousses abandonnés à eux mêmes, à leurs instincts et à leur maladie ; ils rapportaient pourtant à la nation pour plus de deux cents millions de francs de poissons annuellement.

A son retour, le secrétaire de la Thames Church Mission fonda la Mission for Deep Sea Fishermen. Mais dès les premiers temps de son fonctionnement, la Mission fut en quelque sorte laïcisée, en ce sens que des civils seuls en prirent la direction, afin de lui ôter tout caractère religieux sectaire, pour que, sans distinction de secte, tous pussent y participer ou en bénéficier.

Le premier but à atteindre, le plus urgent, était la suppression de l'ivrognerie. Le comité de la Mission employa un procédé très simple, mais qui dénotait un esprit éminemment pratique et une profonde connaissance du cœur humain.

Les pêcheurs consomment une quantité énorme de tabac, soit qu'ils fument à l'instar des cheminées de leurs chalutiers, soit qu'ils gonflent leurs joues de chiques volumineuses. C'est pour acheter du tabac qu'ils allaient à bord du Coper hollandais, où la pipe s'arrosait d'un verre de schiedam, puis d'un autre et ainsi de suite, jusqu'à ivresse complète. Si donc on parvenait à vendre aux marins le tabac meilleur marché que le Coper, ils délaisseraient ce dernier qui, ne faisant plus ses affaires, disparaîtrait de la circulation. Comme on ne leur vendrait que du tabac, et pas d'alcool, l'ivrognerie disparaîtrait aussi, faute d'aliment, par la même occasion.

La question se résumait donc en ceci : se procurer du tabac qui ne paierait pas de droits. L'ayant au prix coûtant et ne réalisant sur la vente aucun bénéfice, la Mission devait forcément battre le Coper sur le marché. Elle s'adressa à la Douane, lui exposa la situation, et lui demanda d'entrer dans ses vues. La Douane poussa les hauts cris : laisser vendre du tabac qui ne paierait pas de droits, grand Dieu ! c'était la porte ouverte à toutes les fraudes ; et un frémissement d'horreur secoua les cerveaux administratifs. Rebutée de ce côté, la Mission s'adressa au propriétaire d'une des plus grandes et des plus réputées firmes de tabac anglaises, et la pria de lui livrer à Ostende au prix coûtant, du tabac manufacturé dans ses ateliers. Il y consentit et les navires de la Mission touchèrent barre à Ostende pour s'y approvisionner de tabac.

Ce qu'on avait prévu arriva ; tentés par le bon marché, les marins délaissèrent le Coper pour le navire de la Mission, et l'ivrognerie dis-

parut comme par enchantement. Un an plus tard, la Mission s'adressa de nouveau à la Douane et lui dit : je vends aux pêcheurs du tabac anglais qui n'a pas payé de droits ; cela n'a pas causé le moindre préjudice à l'État ; mais vous m'obligez à une dépense inutile en me forçant à aller chercher mon tabac à Ostende. La Douane comprit. Depuis, elle place elle-même à Yarmouth le tabac dans les coffres des navires de la Mission et appose ses scellés, que l'on brise quand on a passé la limite de sept milles en mer ; elle alloue deux livres de tabac par homme et par mois, quantité très respectable et largement suffisante. Deux ou trois marins qui essayèrent de tricher furent traités comme des smogglers et, depuis, nul ne s'y risqua.

La question médicale fut étudiée sur place par sir Frédérick Treves, le même qui sauva la vie du roi d'Angleterre. On organisa un service sur les indications de cet éminent chirurgien, et en 1905 12.000 malades ont été soignés.

Outre ses onze navires, la Mission dispose dans différents ports de neuf « Institutes » ; ce sont des locaux où les marins trouvent pour six pence un lit confortable, des casiers fermant à clef et où ils peuvent loger leurs affaires pendant leur absence quand ils n'ont pas de home ; un bar où se restaurer, sans spiritueux, bien entendu ; des salles de lecture et de conférences. Deux de ces établissements sont installés au Labrador.

Pour subvenir à ces dépenses, la Mission dispose d'un budget de charité qui dépasse un million. Les dons gracieux en fournissent-ils la totalité ? Non. Mais toujours pratique, le Comité s'est dit que ses navires et leurs équipages, pendant leurs croisières en compagnie des flottes de pêche, ne devaient pas rester oisifs ; c'eût été du temps, de l'argent perdus. Il s'est alors fait armateur, il les a outillés pour la pêche, et les bénéfices de cette pêche viennent s'ajouter aux dons gracieux dont ils doublent le total pour arriver à former ce gros chiffre de plus d'un million. Travailler pour faire la charité avec le produit de son travail, n'est-ce pas au moins aussi beau que de la faire en donnant une part du superflu des autres ?

Quantité de lainages, mouffles, mitaines, cache-nez, sont tricotés par les dames qui s'intéressent à la Mission. Pour ne pas faire de jaloux et aussi pour ne pas froisser l'amour-propre des marins, au lieu de leur donner ces lainages, on les leur vend, à des prix infimes. C'est une application de ces deux principes en grand honneur

chez nos voisins : celui de l'effort individuel : aide-toi, le ciel t'aidera, et cet autre : rien pour rien.

La Mission récolte en outre ce qu'elle peut trouver comme magazines, revues, journaux illustrés, livres, brochures ; elle en a distribué l'an dernier 52 tonnes. Et plus on leur en donne, plus les marins en réclament. *Ces gens se grisaient il y a vingt ans, aujourd'hui ils lisent.*

Certains des navires de la Mission travaillent isolément, d'autres naviguent de concert avec les flottes de pêche (ceci se passe plus spécialement dans la mer du Nord) qui proviennent des deux grands ports de pêche de l'embouchure de l'Humber : Hull et Grimsby.

Le modèle exposé au Palais de la Mer donnait très bien l'idée d'un de ces navires hôpitaux ; l'arrière est réservé à l'équipage, aux caisses de poisson pris aux chalutiers. Sous la passerelle se trouve la chambre du capitaine. L'avant est aménagé en hôpital. C'est d'abord une salle de consultation avec deux lits, l'un réservé à l'infirmier, l'autre disponible ; des armoires contiennent le tabac ; une pompe fournit l'eau chaude, et l'eau potable. Une porte donne sur la pharmacie munie d'une étuve et de toute une collection d'instruments de chirurgie au concours desquels le médecin peut avoir à faire appel. Une autre porte donne sur une sorte de salon muni de cabines à couchettes et d'une salle de bain ; de sa cabine le docteur peut surveiller la salle d'hôpital. Cette dernière contient six lits dont deux à suspension pour éviter aux malades le mouvement du navire ; enfin un lavatory est réservé aux malades.

A l'heure où les chalutiers composant la flotte de pêche se réunissent autour du navire amiral et du cutter (où est embarqué le poisson pêché dans les vingt-quatre heures pour être transporté au port où il sera vendu) les malades sont descendus dans les chaloupes et viennent à la consultation à bord du navire hôpital. Si l'état du malade ne permet pas son transport, c'est le médecin qui va lui rendre visite à son bord.

Aux malades se joignent bien entendu ceux qui viennent acheter du tabac ou des lainages, ou qui simplement viennent demander des livres. En général, un ou deux hommes sont chargés des commandes de l'équipage dont ils font partie. Et cela forme une animation très vivante en pleine mer.

En somme, la Mission est parvenue à supprimer l'ivrognerie à bord des flottes de pêche anglaises de la mer du Nord ; elle a sauvé de

nombreuses vies humaines, grâce aux soins médicaux qu'elle fournit aux marins en mer ; elle assure un peu de bien-être à des existences qui en seraient totalement privées sans cela, elle élève les âmes de ces simples comme elle soigne leurs corps et leur donne la base d'un appui moral ; elle leur a appris la sobriété, l'hygiène et leur a donné le goût de la lecture. Son action se fait sentir sur toutes les populations de pêcheurs de la Grande Bretagne et elle s'étend même jusqu'au Labrador et à Terre-Neuve.

Le même but démocratique a été poursuivi avec non moins d'ardeur en France par la Société des Œuvres de Mer à laquelle nous consacrerons plus loin un chapitre spécial.

---

# L'OCÉANOGRAPHIE ET LES PÊCHES MARITIMES

## A L'EXPOSITION DE MARSEILLE

(1906)

# HISTORIQUE

DE LA

# PREMIÈRE EXPOSITION D'OCÉANOGRAPHIE ET DES PÊCHES MARITIMES

---

Lorsque M. Jules Charles-Roux, Commissaire général de l'Exposition coloniale de Marseille en 1906, établit les grandes lignes de son projet et détermina la classification des produits qui figureraient à l'Exposition dont il avait la charge, il réserva un groupe, composé des classes 50 et 51, à l'Océanographie et aux pêches maritimes coloniales.

On sait l'importance des pêcheries de Bizerte, celle de la récolte des Éponges et des Coraux dans la Méditerranée, des perles et de la nacre dans nos colonies de l'archipel océanien, et de récentes recherches ont jeté un jour nouveau sur les ressources immenses qu'offrent à l'activité des pêcheurs les eaux poissonneuses qui baignent les côtes de nos possessions de l'Afrique Occidentale. Il y avait là matière à une très belle exposition. Mais ainsi comprise elle n'aurait pas été complète. Pour qu'elle eût sa portée scientifique et pratique à la fois, il fallait lui donner une toute autre ampleur, et de cela, le Président et les membres de la Société Française d'Océanographie ont exprimé les motifs dans les termes que voici :

La réunion, sous les yeux du public, des richesses naturelles du sol de nos colonies, et des produits manufacturés que la civilisation de la métropole leur envoie, ne saurait suffire à constituer un tout achevé.

Les colonies ne sont point morceaux en l'air de terres lointaines, et ce

serait abstraction pure que de ne point considérer comme partie intégrante d'elles-mêmes les eaux continentales qui les baignent, où leurs populations de pêcheurs trouvent leur nourriture banale, ou les matières précieuses recherchées par une active exportation; abstraction pure encore que de ne point reconnaître comme intimement liée au domaine des questions coloniales, l'étude du vaste océan, de la circulation de ses courants, des tourbillons de ses tempêtes et de ses cyclones, de l'exubérance de vie qui s'épanouit dans ses profondeurs, puisque c'est dans l'agitation de sa surface que la métropole hasarde ses paquebots-poste, ses transports de colons, ses longs courriers marchands ; puisque c'est au calme séculaire de ses abîmes qu'elle confie les câbles déliés qui portent au-delà des mers les formules de sa civilisation pacifique, les commandements de sa justice, les enseignements de sa parole de clarté.

Il y a peu d'années encore, il eût semblé artificiel de réunir aux questions coloniales, d'intérêt essentiellement pratique et immédiat, les problèmes exclusivement théoriques de la science des océans qui tâtonnait encore dans ses premiers pas. Sur tous les rivages, les pêcheurs exploitaient, sans scrupule comme sans inquiétude du lendemain, une abondance de poissons côtiers qui semblaient constituer une richesse inépuisable; et de leur côté, les naturalistes trouvaient une large récompense à leur zèle dans les découvertes journalières de leurs investigations désintéressées. Mais bientôt des problèmes pressants se sont posés, des difficultés angoissantes ont surgi, dont la solution urgente intéresse toute la société. Partout, devant le chalutage intensif, les poissons côtiers disparaissent, de lamentables disettes frappent des populations entières, que leur routine invétérée laisse impuissantes devant la défaillance au rendez-vous attendu des morues, des harengs ou des sardines. Et l'on n'en est plus au temps où les pêcheurs étaient excusables d'incriminer l'aveuglement du hasard, la jalousie du destin ou le mécontentement des dieux.

La lumière est faite par la science; les problèmes sociaux de la pêche maritime relèvent des problèmes biologiques qui sont à élucider de prime abord. Il y a des conditions naturelles qui déterminent la migration des poissons; il y a des conditions naturelles nécessaires à la multiplication et au développement de chaque espèce.

L'exploitation des richesses de la mer doit être méthodique et raisonnée ; à cette seule condition, elle sera le plus utilement productive, avec le minimum d'efforts; à cette seule condition elle pourra se continuer sans épuiser un patrimoine que nous devons léguer intact aux générations prochaines La réglementation scientifique de la pêche, l'établissement des cartes de migrations, le remède apporté par la piscifacture marine aux ravages d'une exploitation intensive, inconsidérée, la prévision du temps par la météorologie maritime et l'utilisation de la télégraphie sans fil, l'assistance aux marins et aux pêcheurs, sont autant de questions d'une pressante actualité. Le principal but de l'Exposition océanographique est de rendre tangible au public et

particulièrement aux populations côtières cette vérité primordiale, que toutes ces questions pratiques se lient étroitement avec l'étude scientifique de la mer et de toutes les formes vivantes qui flottent au gré de ses vagues ou se cachent aux anfractuosités de ses rochers. La distribution des Poissons, des Crustacés, des Mollusques comestibles dépend étroitement de la nature des fonds, de la qualité et de la quantité des moindres animalcules microscopiques que l'Océan charrie comme une impalpable poussière ; et c'est au naturaliste à dire au pêcheur où, quand et comment il doit pêcher. Bien des procédés de la métropole seraient avantageusement enseignés aux indigènes des colonies ; bien des perfectionnements aussi pourraient être apportés à la technique routinière de tous les pêcheurs métropolitains. Aux biologistes aussi reviendrait de droit la parole pour l'établissement des règlements de pêche qui, peut-être, sembleraient parfois quelque peu vexatoires aux pêcheurs, mais qui, en réalité, seraient l'expression de la sagesse et de la véritable justice, puisqu'ils seraient établis en conformité avec les lois inéluctables de la nature et de la vie.

L'Exposition réunit côte à côte les outils de la navigation rationnelle, les exemples de progrès sociaux des marins et des pêcheurs, les engins de pêche ordinaire et les instruments d'investigation scientifique ; les poissons que nous mangeons et les animaux inférieurs qui font la nourriture des poissons eux-mêmes ; les navires actuellement en usage, les plans et les devis de perfectionnements possibles ; quelques navires spéciaux, laboratoires flottants pour l'investigation de la mer.

Cette exposition spéciale groupe dès lors pour la première fois toutes les pièces à conviction de ce débat multiple, pour le plus grand bien de l'instruction réciproque des théoriciens et des praticiens et pour la plus grande fécondité de leur collaboration mutuelle qui doit être l'œuvre de l'avenir.

*La Section d'océanographie, des pêches maritimes et des produits de la mer* ne peut être qu'internationale, parce que l'attribution à chaque pays d'une lisière d'eaux territoriales est une fiction pure au point de vue des mouvements de la mer et de la biologie ; parce que l'Océan est le milieu sans frontières, où les organismes vivants, indifférents aux nationalités des hommes, ne connaissent que les limites inflexibles de leurs conditions d'existence à l'égard du sel, de la pression, de l'agitation des flots, des matériaux en suspension arrachés à la terre ferme, de la lumière et de la chaleur que leur distribue le soleil. La solution des problèmes océanographiques ne peut être que l'œuvre solidaire de tous.

Toutes les grandes nations civilisées qui ont déjà vaillamment ouvert la voie ont concouru au groupement des résultats obtenus par leurs voisines, ce qui sera un utile enseignement pour toutes, et il est permis de penser que cette réunion donnera dans le monde entier un nouvel essor aux recherches de la mer devenues absolument indispensables pour le progrès des industries qui touchent de près ou de loin aux choses multiples de l'Océan.

Pénétré de ces raisons d'une haute valeur scientifique, le Commissaire général décida de donner à la section d'Océanographie et des Pêches maritimes toute l'importance qui devait logiquement lui être attribuée. Sur sa demande, M. le Ministre des Affaires étrangères voulut bien internationaliser cette section, et aviser de ce fait nos agents diplomatiques et consulaires à l'étranger, en les priant d'intervenir auprès des divers gouvernements de leurs résidences en faveur de l'Exposition projetée.

Pour cette entreprise nouvelle, M. Charles-Roux avait obtenu, dès l'abord, les concours puissants et particulièrement autorisés de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco, le maître incontesté de l'Océanographie, et de M. Charles Bénard, président-fondateur de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne ; c'est ainsi qu'en peu de temps les classes 50 et 51 de la classification de l'Exposition Coloniale, qui formaient seulement deux petits paragraphes, s'enflaient jusqu'à devenir une brochure comportant les classes 50, 50 *bis*, 50 *ter* et 51, et un règlement spécial. D'ailleurs, les plus hautes compétences venaient donner leur appui aux organisateurs : il suffit, pour s'en convaincre, de lire les noms des personnages qui ont bien voulu accepter le haut patronage, la présidence d'honneur et l'organisation effective de la Section Internationale d'Océanographie et des Pêches maritimes.

*Hauts Protecteurs*

S. A. S. le Prince de Monaco.
S. M. Dom Carlos Ier, Roi de Portugal.
MM. Thomson, Ministre de la Marine.
Briand, Ministre de l'Instruction publique.

*Présidents d'honneur*

MM. le vice-amiral Gervais, président de la Ligue Maritime Française.
le vice-amiral Marquis, préfet maritime à Toulon.
Edmond Perrier, membre de l'Institut, directeur du Muséum.
Tréfeu, directeur général de la Marine Marchande.
le vice-amiral Duperré, président de la Société Centrale de Sauvetage des Naufragés.
Fabre-Domergue, inspecteur général des Pêches.

MM. GERVILLE-RÉACHE, vice-président de la Chambre des Députés, président du Comité consultatif des Pêches.
le vice-amiral HUMANN, président du Yacht-Club de France.
André LEBON, ancien Ministre, président du Comité Central des Armateurs de France.

Le Commissariat spécial était constitué de la façon suivante, par décision du Commissaire général:

*Commissaire Spécial*

M. Charles BÉNARD, officier de marine, président de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, conseiller général de la Gironde, directeur-adjoint de la Ligue Maritime Française.

*Commissaire Adjoint*

M. Henri MALO, chef du cabinet du Commissaire général de l'Exposition Coloniale de Marseille.

*Secrétaires de la Commission*

MM. CLOAREC, directeur de la Ligue Maritime Française.
DARBOUX, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille,
Paul HOUET, secrétaire technique du Comité Central des Armateurs de France.
PÉREZ, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, directeur des travaux de la Société d'Océanographie.

*Secrétaire Adjoint*

M. Victor WALLET, attaché au Cabinet du Gouverneur général de l'Afrique Occidentale française.

*Architecte*

M. Robert FOURNEZ, architecte diplômé du Gouvernement.

Enfin une Commission était nommée pour aider à l'organisation de la section. Elle comprit :

MM. Emile ALTAZIN, armateur à la pêche à vapeur à Boulogne-sur-Mer ; AMBROSIUS, président du Comité de la Défense des Arma-

teurs à la grande pêche de Dunkerque ; ARNÉ, licencié ès-sciences, directeur du Laboratoire Océanographique de Bordeaux ; BERNICH, conseiller privé de S. A. S. le Prince de Monaco ; BOISSEVAIN, ingénieur-inspecteur au Bureau Veritas ; BORDELONGUE, directeur de l'exploitation électrique au Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et Télégraphes ; BOULLAND DE L'ESCALE, secrétaire de la section des Beaux-Arts de l'Exposition Coloniale ; BOUVIER, professeur au Muséum ; Pascal BUHAN, président du Comité Bordelais de l'Exposition Coloniale de Marseille ; le capitaine CANDOLLE, président du Syndicat des Capitaines au long cours ; J. CHAILLEY, directeur de l'Union Coloniale ; CHALLAMEL, éditeur maritime ; docteur CHARCOT, chef de l'expédition antarctique océanographique française ; CLERC-RAMPAL, archéologue naval ; CLIGNY, docteur ès-sciences, directeur de la Station Aquicole de Boulogne-sur-Mer ; COTTE, professeur suppléant à l'Ecole de Médecine de Marseille ; Louis DAVID, conseiller général de la Gironde, maire d'Andernos ; J. de GUERNE, président de la Société centrale d'Aquiculture et de Pêche, ancien président de la Société Zoologique de France ; DELAGE, membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne, directeur du Laboratoire de Roscoff ; de la MOTTE DU PORTAIL, capitaine de frégate de réserve ; DEMAY, administrateur du Musée-Laboratoire Océanographique de Bordeaux ; de SAINT-ARROMAN, chef du service des missions au Ministère de l'Instruction publique ; Gabriel DESBATS, vice-président de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne ; DUBOC, administrateur délégué de la Société centrale de Sauvetage des Naufragés ; Raphaël DUBOIS, professeur à l'Université de Lyon, directeur du Laboratoire de Tamaris ; DURÈGNE, ingénieur en chef des Postes et Télégraphes à Bordeaux ; Léon GAUTIER, président de l'Union française des Syndicats des Patrons pêcheurs ; GIARD, membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne, directeur du Laboratoire de Wimereux ; GLANDAZ, vice-président du Yacht-Club de France ; G. GOMBERT, armateur à Gravelines ; A. GRANDVAL, président de la Société Nautique de Marseille ; Paul GUEYDAN, consul général de Monaco à Marseille ; HALPHEN, ingénieur des Arts et Manufactures, vice-président de la Société d'Océanographie ; E. HAMON, ancien secrétaire général de l'Enseignement technique et professionnel des pêches maritimes ; le docteur Maurice HAMOTTE, lauréat de la Société d'Anthropologie ; E. HUYARD, membre du Comité Bordelais de l'Exposition de Marseille ; JEANNEAU, secré-

taire de la Société dOcéanographie ; JERAMEC, président de la Compagnie Française des Câbles téléphoniques ; JOUBIN, professeur au Muséum ; JOURDAN, professeur à la Faculté des sciences de Marseille, directeur du Laboratoire d'Endoume ; KAUFFMANN, ingénieur des Ponts et Chaussées à Bordeaux ; Paul LABBÉ, secrétaire général de la Société commerciale de Paris ; LAVIEUVILLE, directeur de l'Ecole d'Hydrographie de Dieppe ; LE BAIL, député du Finistère ; LE BORGNE, armateur à Fécamp ; LEFLAMBE, administrateur de la Marine à Marseille ; Ch. LEMMENS, armateur à Dunkerque ; J. LÉOTARD, secrétaire général de la Société de Géographie de Marseille ; MAGNE, président du Syndicat de la morue, secrétaire de la Chambre de Commerce de Bordeaux ; MAHIEU, maire de Cherbourg ; MANGIN, professeur au Muséum ; MANLEY-BENDALL, secrétaire général de la Société d'Océanographie ; PÉNISSAT, administrateur en chef de la Marine à Marseille ; J. PÉRARD, secrétaire général de la Société de l'Enseignement professionnel et technique des pêches maritimes ; PERIÉ, conseiller général de la Gironde, membre de la Société d'Océanographie et de la Commission scientifique des travaux à la mer ; Jules PÉTRIER, vice-président du Syndicat des Capitaines au long cours de Marseille ; SPIRIDION PIANELLO, consul du Pérou à Marseille ; PINCHON, artiste peintre ; PLENEAU, ingénieur de la mission Charcot ; PRADER-NIQUET, consul de France à Helsingfors (Finlande) ; le PRÉSIDENT du Syndicat des Sècheries de Port-de-Bouc ; PREVET, président de la Chambre syndicale de l'industrie des conserves alimentaires ; PREVOT, sous-chef du cabinet du Ministre du Commerce et de l'Industrie ; PRUVOT, directeur du Laboratoire de Banyuls-sur-Mer ; QUEULAIN, administrateur des Pêcheries à vapeur de l'Océan ; Charles RABOT, secrétaire de rédaction de la Société de Géographie ; docteur RICHARD, directeur du Musée d'Océanographie de Monaco ; RIOTTEAU, député, président du Syndicat de la morue à Granville ; SAHUQUÉ, architecte naval ; SAUERWEIN, officier de marine ; VENCE, ingénieur maritime à Marseille ; P. STEPHAN, sous-directeur du Laboratoire d'Endoume ; VAILLANT, professeur au Muséum ; VAYSSIÈRE, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille ; VEYRIER-MONTAGNÈRES, maire d'Arcachon, ostréiculteur ; VOIZOT DE LERMA, rédacteur en chef du journal le *Yacht*.

Le Commissariat Spécial organisait partout des commissions spéciales ou faisait nommer des délégués. Tout d'abord à Marseille

même, M. Marin, administrateur principal de l'Inscription maritime, fut chargé officiellement de représenter M. le Ministre de la Marine pour l'organisation sur place des envois du Ministère, réunis à Paris sur l'initiative de M. Tréfeu, directeur de la Marine marchande, et de M. Honnorat, sous-directeur, à la tête du Bureau des Pêches. M. Honnorat vint lui-même surveiller cette installation.

Pour obtenir la participation des curieuses organisations des prud'homies de pêcheurs des ports de la Méditerranée, M. Léon Gautier, avec le titre de délégué pour le cinquième arrondissement maritime, reçut mission de faire des conférences. Il réussit pleinement et leur fit établir des historiques et des statistiques des plus intéressantes.

Enfin, le 11 février 1906, sur la proposition de M. Charles Bénard, M. Jules Charles-Roux décida que l'installation générale de l'Exposition d'Océanographie serait assurée par une Commission spéciale, composée comme il suit :

MM. Charles Bénard, Commissaire spécial, *Président* ;
Henri Malo, Commissaire adjoint, *Vice-Président* ;
Darboux, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, *Secrétaire général* ;
Fournez, *Architecte* ;
Stephan, Sous-Directeur du Laboratoire d'Endoume ;
Cotte, Professeur à l'Ecole de Médecine ;
Pérez, Professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux ;
Glandaz, Vice-Président du Yacht-Club ;
Arné, Licencié ès sciences ;
J. Pinchon, Artiste peintre ;
L. Gautier, Président de l'Union des Syndicats des Patrons pêcheurs ;
Pellegrini, Artiste peintre.

Les membres de la Commission devaient, notamment, faciliter autant que possible la tâche des délégués des puissances étrangères.

Un Comité local fonctionnait à Dunkerque, composé de MM. Ambrosius, président du Comité de Défense des Armateurs à la

grande pêche; G. Gombert, armateur à Gravelines; Ch. Lemmens, armateur à Dunkerque.

Un autre, à Bayonne, comprenait :

MM. Rouquette, vice-président de la Chambre de Commerce, président; Goalard, lieutenant de vaisseau de réserve, pilote major, vice-président; Hargous, ingénieur de la Chambre de Commerce, secrétaire; Armadie, armateur de chaloupes de pêche à Biarritz; Aubé, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite au Cap-Breton; Claverie, patron de pêche au Cap-Breton; A. Delabie, armateur à Saint-Jean-de-Luz; Fourquet, armateur et patron de chaloupe de pêche à Biarritz; Goyenhague, capitaine au long cours, maître de port à Socoa; Légasse, armateur à Bayonne; Lespès, juge d'instruction à Bayonne; Letamendia, constructeur à Ciboure; L. Silhouette, armateur à Saint-Jean-de-Luz; Ubera-Jose-Maria, ex-patron de pêche à Socoa.

On trouvait encore à La Rochelle un délégué, M. Yvon de Tomasson; à Marennes et à la Tremblade, M. Maurin.

Telle fut la constitution de la Commission nationale des comités et délégués locaux qui furent chargés en France de l'organisation de l'exposition d'océanographie.

En ce qui concerne l'étranger, MM. Charles-Roux et Charles Bénard chargèrent plusieurs organisateurs de diverses missions. M. Henri Malo, commissaire-adjoint, partit d'abord pour la Grande-Bretagne. Avec l'appui de diverses personnalités, il put visiter successivement tous les établissements scientifiques installés par les Anglais sur la Manche, sur la mer d'Irlande, en Ecosse et sur la mer du Nord, en même temps qu'il prenait contact avec les principaux praticiens de la pêche. A son retour à Londres, il fut puissamment secondé, par le directeur du Ministère de l'Agriculture et des Pêches, Sir Thomas Elliott; il put soumettre à l'approbation des Commissaires la composition d'un Comité britannique chargé de préparer l'exposition de ce pays. Les personnalités les plus compétentes en matière d'océanographie et de pêches maritimes que compte le Royaume-Uni figurent dans ce Comité, et il fut loisible, par la suite, d'admirer les très beaux résultats de ses travaux. Voici la liste de ceux qui le composèrent :

*Président :* Sir John Murray K. C. B. F. R. S. (Expedition of H. M. S. Challenger).

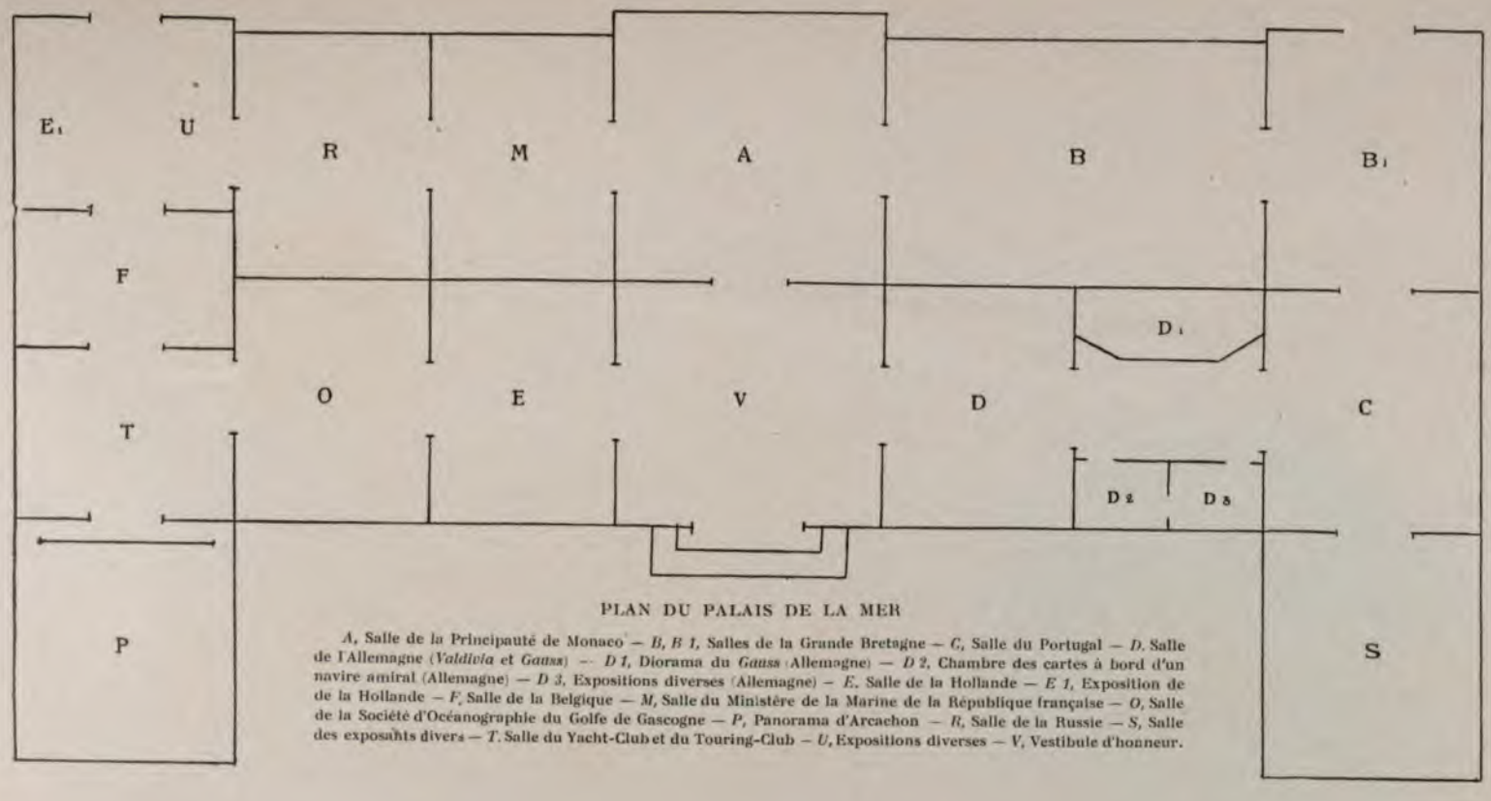
*Chairman :* Captain D. Wilson Barker, R. N. R. F. R. S. E. (Royal Meteorological Society).

Dr E. J. Allen (Marine Biological Association); Geo-Alward Esq.; W. E. Archer Esq. (Department of Agriculture and Fisheries); G. A. Boulenger Esq. F. R. S. (Natural History Museum); W. S. Bruce Esq. F. R. S. E. (Scottish Antarctic Expedition); J. Y. Buchanan Esq. F. R. S. (Expedition of H. M. S. Challenger); Dr H. O. Forbes (Liverpool Museum); Dr R. Wemyss Fultch (Fishery Board for Scotland); W. Garstang Esq. M. A. (Marine Biological Association for the West of Scotland); Rev. W. S. Green, (Department of Agriculture and Technical Instruction, Ireland); W. Henry Esq. (Life Saving Society); Prof. W. E. Herdman (Lancashire Sea Fisheries Commitee); E. W. L. Holt, Esq. (Department of Agriculture and Technical instruction, Ireland); Dr W. E. Hoyle (Manchester Museum); D. H. Lane, Esq. (Department of Agriculture and Technical instruction, Ireland); Dr Scott-Keie (Royal Geographical Society); Prof. W. C. Mc. Intosh, M. D. F. R. S. (University of St-Andrews); Dr H. R. Mill, F. R. S. E. M. (Royal Meteorological Society); R. C. Mossman, Esq. (Scottish Antarctic Expedition); D. W. N. Shaw (Meteorological Office); Captain T. N. Tizard, R. N. F. R. S. (Hydrographic Department, Admiralty); J. Wrench Towse, Esq. (National Sea Fishery Protection Association); Professor d'Arcy Thompson (Fishery Board for Scotland) : F. H. Wood, Esq. (Mission to Deep Sea Fishermen).

*Hon. Secretary* : Docteur G. H. Fowler, Ph. D. (Challenger Society).

D'autre part, M. le professeur Pérez partait pour Berlin, Copenhague, Christiania et les Pays-Bas, et préparait avec les savants de ces pays le voyage officiel que M. Charles Bénard, Commissaire spécial, accompagné de M. Cléry, avait tenu à faire lui-même en Allemagne et dans les pays scandinaves ; à la suite de ces démarches, l'Empire d'Allemagne décida de prendre part officiellement à l'Exposition de Marseille. A la tête des organisateurs de la section allemande, S. M. l'Empereur plaça Son Excellence M. Lewald, Conseiller intime, qui avait déjà remporté de brillants succès dans diverses expositions précédentes, en particulier à l'Exposition universelle à Paris. A M. Lewald se joignirent M. von Drygalski, le chef de l'expédition antarctique allemande du *Gauss*, M. le professeur Chun, le chef de l'expédition de la *Valdivia* ; M. le docteur Bidlingmaier fut plus spécialement chargé de l'installation en France, avec l'aide de

LE PALAIS DE LA MER




PLAN DU PALAIS DE LA MER

*A*, Salle de la Principauté de Monaco — *B*, *B 1*, Salles de la Grande Bretagne — *C*, Salle du Portugal — *D*, Salle de l'Allemagne (*Valdivia* et *Gauss*) — *D 1*, Diorama du *Gauss* (Allemagne) — *D 2*, Chambre des cartes à bord d'un navire amiral (Allemagne) — *D 3*, Expositions diverses (Allemagne) — *E*, Salle de la Hollande — *E 1*, Exposition de de la Hollande — *F*, Salle de la Belgique — *M*, Salle du Ministère de la Marine de la République française — *O*, Salle de la Société d'Océanographie du Golfe de Gascogne — *P*, Panorama d'Arcachon — *R*, Salle de la Russie — *S*, Salle des exposants divers — *T*, Salle du Yacht-Club et du Touring-Club — *U*, Expositions diverses — *V*, Vestibule d'honneur.

OURS POLAIRE FUYANT A LA NAGE

Peinture de A. Vimar

PINGOUINS SUR LA BANQUISE

Peinture de A. Vimar

M. le docteur Ruecker, et, en l'absence de M. Lewald, ce fut le Consul de l'Empire d'Allemagne à Marseille qui fut officiellement chargé de représenter son pays à l'Exposition.

M. Charles Bénard se rendit ensuite en Danemark et jusqu'en Suède, et grâce à lui fut acquise la collaboration dc ees deux puissances si importantes au point de vue océanographique et piscicole.

Les Belges et les Hollandais furent visités par M. Manley-Bendall ; grâce à ses démarches, la Belgique fut officiellement représentée par M. Lecointe, le second de l'expédition de la *Belgica*, conduite par M. de Gerlache, et qui fut chargé lui-même de l'installation de sa section au Palais de la Mer. Dès cette époque, M. Lecointe prit avec M. Charles Bénard, les dispositions nécessaires pour que les membres du Congrès international des Explorateurs polaires vinssent visiter l'Exposition de Marseille, ce qui a eu effectivement lieu au mois de septembre suivant : prirent part à cette visite les principaux explorateurs polaires, sauf M. Bruce, le chef de l'expédition de la *Scotia*, qui se trouvait alors en croisière au Spitzberg, avec S. A. S. le Prince de Monaco, et le capitaine Scott, chef de l'expédition de la *Discovery*, alors naviguant au service de S. M. Britannique.

Toujours sur l'initiative de M. Charles Bénard et grâce aux démarches de M. Manley-Bendall, le Gouvernement des Pays-Bas constituait un Comité d'hommes éminents qui apportèrent à Marseille des richesses scientifiques et bibliographiques de premier ordre. M. Max Weber, président de la Commission de surveillance de l'Institut de l'Etat pour l'exploration de la mer du Nord, fut le président d'une commission spéciale, composée de : MM. E. Van Everdingen, directeur général par intérim de l'Institut royal néerlandais météorologique de Bilt ; le docteur R. Redeke, directeur de l'Institut de l'Etat pour l'exploration de la mer du Helder ; G. F. Tydeman, commandant l'Institut royal pour la marine à Willensoord, membre et secrétaire de la Commission de surveillance de l'Etat pour l'exploration de la mer du Helder.

Enfin, M. Arné fut envoyé par M. Charles Bénard à Lisbonne, où le meilleur accueil lui fut réservé. On connait la haute valeur scientifique de S. M. le roi Dom Carlos, qui s'intéresse aux questions océanographiques et ichthyologiques et les étudie d'une façon toute particulière ; ce fut le secrétaire scientifique particulier du Roi, M. Girard, qui fut chargé de préparer la participation du Portugal.

Mentionnons enfin, pour être complet : M. Bertrand qui fut nommé délégué pour la région de la Corogne, et M. Allix au Japon. Malheureusement, l'époque tardive à laquelle fut constituée la section d'océanographie et des pêches maritimes ne permit pas aux puissances lointaines de prendre la part qu'elles auraient dû y occuper si le temps leur en avait été laissé ; c'est ainsi que les Etats-Unis d'Amérique et le Chili exprimèrent le regret de ne pouvoir adresser au Palais de la Mer des collections aussi importantes qu'ils l'eussent désiré. Un intérêt véritable ne s'en attache pas moins aux cartes, aux publications et aux objets qu'ils envoyèrent cependant, témoignant ainsi de l'importance qu'avait à leurs yeux cette première exposition internationale d'océanographie et des pêches maritimes.

*
* *

Un jeune architecte, M. Robert Fournez, fut chargé de l'exécution du Palais de la Mer et s'en acquitta avec beaucoup de goût et de célérité, aidé par un actif entrepreneur, M. Chenut, et c'est ainsi que, constituée la dernière, l'Exposition internationale d'océanographie se trouva prête parmi les premières et fut l'une des plus intéressantes de l'Exposition Coloniale de Marseille.

Ce palais s'élevait sur une vaste terrasse à laquelle on accèdait par de larges gradins. Il occupait une superficie de 1.600 mètres et s'étendait sur une longueur de 60 mètres : c'était l'une des plus importantes constructions de l'Exposition coloniale.

Inspirée de l'époque Louis XVI, dont elle possédait à la fois l'élégance et la simplicité, cette œuvre n'en accusait pas moins sa destination scientifique et maritime. C'était une difficulté que de conserver à la décoration sa valeur tout en affirmant le caractère scientifique d'une exposition d'océanographie, mais l'architecte, M. Fournez, en a triomphé, affirmant ainsi son talent à la fois souple et original. Un sculpteur ornemaniste de grand talent, M. Devêche, l'a secondé avec un réel dévouement.

Le Palais de la Mer reposait sur un robuste soubassement en stalactites et les flots qui baignaient sa base allaient, en une vague énorme, se briser sur les piliers du portail d'entrée.

Au-dessus du pavillon central, un vaisseau dont la proue s'ornait d'une élégante figure de sirène, symbolisait la navigation rationnelle.

En avant des pavillons d'aile, un ours polaire et un morse se dressaient sur des banquises de glace, tandis qu'au-dessus d'eux d'énormes albatros, dont l'envergure atteignait cinq mètres, se développaient dans l'attitude du vol.

Partout ailleurs, les attributs, les corniches, les chambranles, les acrotères étaient formés de cordages, de harpons, d'ancres, de filets, de guirlandes d'algues et de coquillages, de poissons et de varechs, de dauphins, de crabes, de pieuvres énormes, etc.

Dès l'entrée, largement ouverte, on admirait deux remarquables dessus de portes par le peintre Vimar, *Un Ours polaire fuyant à la nage, Une banquise couverte de pingouins*. Deux autres toiles, quoique de moindre importance, attiraient également les regards ; elles étaient dues au peintre provençal Maglione, dont on retrouve là encore les merveilleuses qualités de coloris.

Du vestibule d'honneur, le public pénétrait par trois larges baies dans les diverses salles d'exposition où l'aspect vivant et éclatant des animaux naturalisés ressortait sur le ton neutre des murs dont la partie supérieure était ornée de frises décoratives dessinées par un artiste de talent, M. Joseph Pinchon. La frise des *pingouins* et celle des *voiliers* étaient, à juste titre, particulièrement remarquées.

Les murs étaient en brique creuse ; armés de charpentes en bois et enduits en plâtre ; la couverture, percée de grands châssis vitrés, était en tuiles, le sol était parqueté. Tous les bois étaient ignifugés. Le montant de la dépense n'a pas dépassé 80.000 francs.

---

# MINISTÈRE DE LA MARINE

DE LA

# RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

---

Le Ministère de la Marine prit part, à la fois, à l'Exposition Internationale d'Océanographie et des Pêches Maritimes de Marseille et à l'Exposition Internationale de Milan; il y employa les 25.000 francs de crédits spéciaux qui lui avaient été accordés à cet effet par le Parlement.

L'Exposition du Ministère fut très importante à Marseille, au point de vue rétrospectif des pêches maritimes, et des écoles de pêches et même au point de vue océanographique.

Elle était divisée en quatre grandes sections, savoir :

1° Les livres, documents et objets divers empruntés au Ministère de la Marine;

2° Les services scientifiques divers des pêches maritimes;

3° L'enseignement technique et professionnel des pêches maritimes;

4° Les prud'homies et les syndicats des gens de mer du 5e arrondissement maritime.

---

## PREMIÈRE SECTION

### *Livres, documents et objets divers empruntés au Ministère de la Marine*

---

#### A. — **Livres et ouvrages.**

Deux volumes. — *Traité général des Pesches* et histoire des poissons qu'elles fournissent tant pour la subsistance des hommes que pour plusieurs autres usages qui ont rapport aux arts et au commerce, par Duhamel de Monceau, de l'Académie Royale des Sciences, inspecteur général de la Marine et par M. de la Marre (Publié en 1769-1772).

Trois volumes. — *Tableau encyclopédique et méthodique* des trois règnes de la nature, par M. l'abbé Bonaterre. Ichthyologie, 1788.

*Recueil de planches de l'Encyclopédie.* — Planches des pêches concernant : 1° Les pêches aux hameçons etc.; 2° différentes sortes de pêches; 3° la pêche aux filets; 4° les pêches de mer, de rivière; y compris les tableaux et vues relativement aux pêches, etc., 1793.

*Tableau encyclopédique et méthodique* des trois règnes de la nature. Vers, Coquilles, Mollusques et Polypiers. Tome troisième, 1827.

Un volume. — *Ministère de la Marine et des Colonies.* Album des pêches ou croquis de divers engins de pêche en usage en France exécutés d'après les ordres de M. le marquis de Chasseloup-Laubat, Ministre de la Marine et des Colonies, par M. Curel.

Deux volumes. — *Les poissons.* Synonymie, description, mœurs, frai, pêche, iconographie des espèces composant plus particulièrement la faune française, par H. Gervais et R. Boulard, attachés au Muséum, avec introduction par Paul Gervais, membre de l'Institut; 2e volume : *Les Poissons de mer.* — Première partie, avec 100 chromotypographies et 27 vignettes, 1877; 3e volume : *Les Poissons de mer.* Deuxième partie (fin), avec 100 chromotypographies et 48 vignettes, 1877.

Un volume broché. — *Développement de la Sole* (Solea Vulgaris). Introduction à l'étude de la pisciculture marine, par Fabre-Domergue, docteur ès-sciences, Inspecteur général des Pêches maritimes et Eugène Biétrix, licencié ès-sciences, docteur en médecine (1903).

Un volume. — *Voyage au Pôle Sud et dans l'Océanie* sur les corvettes l'*Astrolabe* et la *Zélée* pendant les années 1837-1838-1839-1840, sous le commandement de M. Dumont d'Urville, capitaine de vaisseau, publié par ordre du Gouvernement et sous la direction supérieure de M. Jacquinot, capitaine de vaisseau, commandant de la *Zélée*, Zoologie, 1842 à 1853.

Un volume. — Recueil de plusieurs plans des ports et rades et de quelques cartes particulières de la mer Méditerranée avec les terres remarquables pour les reconnaissances des atterrages (1732 à 1746),

Trois volumes. — *Le petit Atlas maritime*, recueil de cartes et plans des quatre parties du monde en cinq volumes. Volume I : Amérique septentrionale et Isles Antilles ; volume II : Amérique méridionale, Mexique terre ferme, Brésil, Pérou, Chili ; volume III : Asie et Afrique ; volumes IV et V : Europe et les États qu'elle contient.

Un volume. — *Le Pilote de Terre-Neuve* ou recueil de plans des côtes et des ports de cette île, pour l'usage des vaisseaux du Roi et des navires de commerce destinés à la pêche, d'après les plans levés par MM. James Cook et Michael Lane, ingénieurs géographes anglais (1784).

Un volume. — *Voyage de la corvette l'Astrolabe* exécuté pendant les années 1826-1827-1828-1829 sous le commandement de M. Jules Dumont d'Urville, capitaine de vaisseau ; atlas ; 1833.

Un volume. — *Table des proportions* des canons de fer en usage dans la marine, arrêtées en décembre 1778 et exécutées en 1779.

### B. — **Costumes de pêche sur mannequins**

Une pêcheuse de crevettes de Dunkerque, avec hotte, panier, filet, bouée.

Une pêcheuse de vers de Dunkerque avec seaux et pelle.

Une bazenne de Dunkerque (marchande de poissons).

Une boulonnaise.

Une pêcheuse de Berck.
Une pêcheuse de Grandcamp, avec filets, paniers.
Une sablaise avec son couteau.
Une pêcheuse d'huîtres d'Arcachon avec râteau et panier.

### C. — Photographies et vues diverses

Onze photographies prises dans les ports de pêche.

Cinquante-deux photographies prises dans les ports principaux et secondaires de France et d'Algérie.

Quatre tableaux de lithographies et de dessins divers, anciens, ayant trait à l'exploitation de la pêche et à l'emploi des filets.

### D. — Modèles de bateaux du Musée du Louvre

Un bateau de pêche de Boulogne (chalutier 1899).
Un *Bayard* de Fécamp.
Un bateau de pêche de Fécamp.

Une goélette de pêche de Fécamp (en construction pour la pêche de la morue en Islande).

Une notice sur la pêche de la morue dans les mers d'Islande a été placée auprès de ce modèle. Elle donne des indications sur les navires employés, le mode de pêche, les engins, amorces, traitement de la morue, etc...

Une picoteuse du Havre.
Un chalutier de Trouville, 1896.
Un bateau de Barfleur.
Deux doris pour la pêche de la morue à Terre-Neuve.
Un l'*Aristide* de Paimpol.
Un bateau de la baie de Lannion, 1866.
Un bateau de Lanvéoc (rade de Brest), 1880.
Un bateau de pêche de Camaret.
Un bateau de pêche de Concarneau.
Un chasse-marée du Pouliguen.
Un chasse-marée de Nantes, 1844.
Un dragueur de l'Adour, 1880.
Un bateau-bœuf d'Agde.

SALLE DU MINISTÈRE DE LA MARINE DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE AU PALAIS DE LA MER

SALLE DU MINISTÈRE DE LA MARINE DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE AU PALAIS DE LA MER

Un allège d'Arles (Marseille), modèle disparu depuis les chemins de fer.

Un pilote de Marseille, 1878.

Une grande tartane de Marseille, 1877.

Un rafiau de Toulon, 1880.

Un bateau plat dit bette (Provence 1878).

Une gabarre, 1820.

Une biscayenne.

Une bombarde de Marseille, 1817.

Un bateau dit *Halo*.

Le *Saint-Louis*, 1854.

Une pinque, barque la *Fileuse*, 1778.

Une pirogue de passage.

Une baleinière miniature (prêtée par un amateur).

## E. — Modèles de bateaux de pêche et de bornage

**Spécialement exécutés par le Ministère de la Marine pour l'Exposition d'océanographie de Marseille.**

Une plate de Honfleur avec son chalut.

Un crevetier de Honfleur avec son chalut.

Un sloop, un flambart, un goguet, La Hougue.

Un côtre de pêche, Cherbourg.

Un doris, un wary, un canot, Saint-Malo.

Une dundée (sablier) avec tous ses accessoires pour la récolte du sable de mer sur les fonds non découverts à marée basse. Une notice. Binic.

Un goemonnier, Morlaix.

Une chaloupe de pêche, Douarnenez.

Une dundée, une plate, un pousse-pied, La Rochelle.

Un bac ponté, un sharpic à dérive, Marennes.

Un tillole, Arcachon.

Une tramière, une pinasse, Bayonne.

Une barque catalane, Port-Vendres.

Un bateau-bœuf, un mourre de pouar, Cette.

Une essaugue (avec tableau explicatif), Marseille.

Une tarquine, une felouque, Ajaccio.

Un trois-mâts goélette nantais (Terre-Neuvier) (avec ses doris). Une notice explicative sur la pêche de la morue au banc de Terre-Neuve a été placée auprès de ce modèle.

### F. — Filets et engins de pêche

Un filet à sardines bleu de Douarnenez, grandeur naturelle.

Un filet sardinal, brun, grandeur naturelle, usagé, Marseille.

Un filet dit battudon, grandeur naturelle, usagé, Marseille.

Un filet dit grand bourgin, usagé, Marseille ; modèle aujourd'hui prohibé.

Un vivier à poissons (panier forme œuf).

Deux giroliers (casiers circulaires à bases aplaties, pour la pêche des girelles).

Deux jambins (casiers coniques ; tous poissons).

Deux couffes à palancres (forme cuvette, fond treillis de cordes).

Un salabre (petit filet à main monté, à manche court).

Un filet à gobis (petit, sur cercle fer).

Une foëne à anguille emmanchée (quatre dents perpendiculaires sur lesquelles sont greffées de nombreuses dents obliques).

Trois foënes (forme rectangulaire, 3, 5, 7 dents, cette dernière emmanchée).

Quatre foënes (forme évasée, 3, 5, 7, 9 dents).

Trois grappes à oursins diverses, dont une emmanchée.

Trois grappes à moules diverses, dont une emmanchée.

Deux calamarres simples (encornets, sèches, poulpes, méduses).

Treize tautenières, réduction de la calamarre simple (encornets, sèches, poulpes, méduses).

Deux rusquets à mulets (flotteur en liège, tronc de cône, garni de six hameçons).

Six palangrottes diverses, avec leur plomb et hameçon ; trois en ligne de chasse, une en lin tressé, une en crin de cheval, une en soie imperméable.

Deux palangrottes pour pagres.

Trois séries de 12 crins, 12 plombs, 12 hameçons sur rectangle de liège pour montures de lignes.

Trois lins tressés, n° 0 (100 mètres), n° 5 (50 mètres) sur trois planchettes.

Un petit grelin pour palancres (50 mètres) sur planchette.

Huit cents crins d'Espagne en huit paquets.

Huit cents crins d'Espagne supérieurs en huit paquets.

Douze plombs de plages.

Cinquante plombs pour palangrottes.

Trois dérageurs ordinaires pour couper les lignes prises dans le fond et en perdre le moins de longueur possible.

Un dérageur à couteau pour couper les lignes prises dans le fond et en perdre le moins de longueur possible.

Une série de 55 hameçons divers présentés en tableau.

Sept harpons pour thons et marsouins, non montés : 2 dents fixes, 2 dents mobiles, 4 dents mobiles sur deux faces, 4 dents mobiles sur quatre faces et trois divers à couteau mobile formant T à première résistance après pénétration.

Deux grapettes à oursins (une petite, une grosse) étamées, afin d'être plus facilement vues et dirigées sur les fonds.(Prêt de pêcheurs).

Une foëne (base arrondie, sept dents droites, emmanchée). (Prêt de pêcheurs).

Un harpon à thons et marsouins (à deux dents mobiles avec son manche plombé et sa ligne). (Prêt de pêcheurs).

Deux ancres de grosses embarcations.

Huit avirons.

Quatre gaffes (fer et manche).

Quatre bouées.

Quatre fanaux.

Un filet sardinal en lin tressé — Modèle réduit — Banyuls-sur-Mer.

---

## DEUXIÈME SECTION

### *Service scientifique des Pêches Maritimes*

---

Ce service est de création récente. Il est placé dans les attributions de la Direction de la Marine marchande, Bureau des pêches, au

Ministère de la Marine, avec l'aide du Comité consultatif des pêches maritimes et le concours technique de l'Inspecteur général des pêches maritimes.

Les laboratoires de Boulogne-sur-Mer (Station aquicole) de Concarneau et de Banyuls-sur-Mer, qui ont fourni leur apport à l'Exposition de Marseille, relèvent administrativement le premier du Ministre de l'Agriculture et les deux autres du Ministre de l'Instruction publique. Ils constituent aussi des dépendances du service scientifique des pêches, lequel est, au point de vue technique, placé sous la direction de l'Inspecteur général des pêches maritimes. A chacun de ces établissements est attaché un naturaliste dont la solde est à la charge du Département de la Marine et dont la mission est d'effectuer les recherches et travaux à lui confiés. En échange de leur concours matériel, les divers laboratoires en question reçoivent de la Marine une indemnité annuelle.

Les recherches et travaux des naturalistes du service des pêches doivent surtout avoir un caractère d'ordre pratique et porter sur des questions présentant un intérêt pour l'industrie des pêches maritimes.

## OBJETS EXPOSÉS

### A. — **Laboratoire Arago, à Banyuls-sur-Mer**

1° Dix-huit photographies agrandies représentant le laboratoire, les salles d'études, les aquariums, les bacs, les ateliers, le bateau de recherches le *Roland* et diverses embarcations.

2° Deux cartes du golfe de Lion et de la mer de Banyuls et six graphiques des températures de l'eau de mer dans le voisinage de Port-Vendres.

3° Engins de pêche :

Un filet bathypélagique horizontal s'ouvrant et se fermant à volonté avec un messager (Modèle de châssis conçu par M. Racovitza et exécuté par M. David au laboratoire Arago).

Un filet pélagique horizontal carré (d'après M. Racovitza). — Ce filet diffère peu des filets pélagiques à coupe-courant et à seau filtreur,

employés ordinairement pour la pêche de surface, mais il présente l'avantage d'être carré et par conséquent d'une stabilité parfaite.

Un épervier en gaze de soie pour capturer sans les détériorer de jeunes alevins et animaux de petite taille.

Une croix des corailleurs (Modèle). — Usitée pour la pêche du corail dans la Méditerranée. En usage au laboratoire Arago pour la pêche dans les fonds à Coraux et Bryozoaires.

Une bêche sous-marine (d'après MM. Guitel et Racovitza.) — Cet instrument est destiné à rapporter des tranches du sol sous-marin, habité par les Annélides ou autres animaux fouisseurs. A l'aide d'un premier manche situé dans l'axe de l'appareil, on enfonce la bêche à coups de maillet. Un second manche formant un angle avec le premier permet de renverser l'appareil, de soulever par conséquent une tranche du sol sous-marin et de retirer à la surface le produit de l'opération.

Une dérive verticale pour la pêche en profondeur, conçue par M. Racovitza. — Cet appareil force l'engin de pêche à s'enfoncer quelle que soit la vitesse du bateau auquel il est attaché. On sait qu'il n'est pas possible de pêcher en vitesse à une certaine profondeur parce que l'effort de traction horizontale fait remonter l'engin à la surface. Il n'en est plus de même si l'on interpose la dérive sur le trajet du câble. En effet, plus la vitesse sera grande et plus la dérive s'enfoncera et tendra à donner au câble une direction verticale. Il est possible de calculer approximativement au moyen de l'inclinaison du câble et de sa longueur, la profondeur à laquelle pêche l'engin. Donc, en réglant convenablement la vitesse du bateau, on peut pêcher à une profondeur à peu près déterminée.

4° Animaux marins conservés en bocaux :

1° *Aurelia aurita*, M. Edw. (Méduse).
2° *Rhizostoma Cuvieri*, M. Edw.
3° *Pteroides griseum*.
4° *Sympodium coralloides*, Ehrbg. (Faux corail).
5° *Antennularia ramosa*, Lam.
6° *Vellela spirans*, Eschsch.
7° *Pagurus striatus*, Latr. (Bernhard l'Ermite).
8° *Peneus caramota*, Desm.
9° *Scyllarus latus*, Latr.
10° *Squilla mantis*, L. Banyuls-sur-mer,

11° *Octopus vulgaris*, Lam. (Poulpe).
12° *Cynthia papillosa*, D.
13° *Carcharias glaucus*, Rond.; Bleu, embryon pris en 1897; Banyuls (petits Requins).
14° *Carcharias glaucus*, Rond.; Bleu, embryon pris en 1897; Banyuls (petits Requins).
15° *Centrina Salvianii*, Risso (poisson porc).
16° *Chimaera monstrosa*, Banyuls (Chimère).
17° *Uranoscopus scaber*, L. Banyuls.
18° *Trachinus draco*, L. Baléares. (Vive).
19° *Trachinus variatus*, C. V. Baléares (petite Vive).
20° *Mullus surmuletus*, L. Banyuls (Surmulet).
21° *Dactylopterus volitans*, Val. (Poisson volant).
22° *Scorpaena scrofa*, L. var. *lutea* (Rascasse).
23° *Scorpaena porcus*, L. (Rascasse).
24° *Polyprion cernium*, Val. Banyuls (Cernier brun).
25° *Epinephelus gigas* (Mérou brun).
26° *Corvina nigra*, Cuv. Cabrera (Corb. noir).
27° *Trachypterus spinolæ*, Val. (Trachyptère).
28° *Regalecus gladius*, Gthr. (Tête et queue).
29° *Pagellus mormyrus*, L. Cabrera (Pageaud).
30° *Pagrus orphus*, Val. Baléares (Pagre).
31° *Cantharus griseus*, Val. Baléares (Dorade grise).
32° *Smaris Maurii*, Can. Cabrera (Picarel ou Jaret).
33° *Labrus viridis*, L., typique, Mahon (Lazagne).
34° *Labrus viridis*, L., variété brune, Mahon (Lazagne).
35° *Labrus mixtus*, L. Baléares.
36° *Labrus merula*, L.
37° *Fierasfer acus*, Brünn., Cabrera.
38° *Fierasfer acus*, Brünn. Banyuls.
39° *Macrourus coelorhynchus*, B. P. Banyuls.
40° *Stomias boa*, Risso.
41° *Scombresox saurus*, Flem. Banyuls.
42° *Exocoetus spilopus*, C. V. Banyuls (Poisson volant).
43° *Exocoetus spilopus*, C. V. (jeune Poisson volant).
44° *Ophisurus serpens* (Serpent de mer).
45° *Myrus vulgaris*, Kp. Plaine du Tech (Demoiselle).
46° *Sphagebranchus imberbis*, De la R.

### B. — Laboratoire de Concarneau

1° Six photographies agrandies de scènes de pêche à la sardine.

2° Six photographies instantanées d'animaux vivants prises en aquarium.

*Homarus vulgaris* (Homard commun).
*Crenilabrus melops* (petite Vieille).
*Pagellus centrodontus* (Pilonneau).
*Conger vulgaris* (Congre commun).
*Palinurus vulgaris* (Langouste commune).
*Labrus bergylta* (Vieille commune).

3° Un appareil à rotation, de MM. Fabre-Domergue et Biétrix, pour l'élevage des jeunes alevins (quatre tonneaux en verre destinés à recevoir l'eau et les alevins, quatre disques et quatre baguettes en verre pour agiter l'eau et produire l'effet d'une hélice ; cadre, support, table et engrenage pour la transmission du mouvement ; petit moteur).

4° Animaux marins conservés en bocaux :

*Lepas anatifera*, L. (Anatife).
*Corystes cassivelaunus*, Leach.
*Gonoplax angulata*, Leach.
*Clibanarius misanthropus*, Heller.
*Galathea strigosa*, Fab.
*Nephrops norvegicus*, Leach.
*Scyllium canicula*, Cuv. (œufs, Roussette).
*Carcharias glaucus*, Rond. (Bleu.)
*Acanthias vulgaris*. Risso. (Aiguillat.)
Sardine de dérive.

### C. — Station aquicole de Boulogne-sur-Mer

*a*) Cartes et graphiques de la pêche boulonnaise dans la Mer du Nord.

*Guide des connaissances utiles au patron-pêcheur*. — Annales de la Station aquicole de Boulogne-sur-Mer, par A. Cligny (1905).

Un graphique du développement de la flotte de pêche à vapeur à Boulogne. — Progression continue : en 1897, 1.702 tonneaux, 3.600 chevaux ; en 1905, 10.193 tonneaux, 17.769 chevaux.

*b*) Poissons comestibles jeunes, de l'année 1906, conservés dans des bocaux, savoir :

1° Œufs de truite arc-en-ciel.
2° Truites arc-en-ciel avant la résorption.
3° Truites arc-en-ciel écloses fin mars 1906, fixées le 1er juin 1906.
4° Truites des lacs (œufs).
5° Truites des lacs (stabulation, 1 an).
6° Saumons du Rhin, 1905.
7° Saumons du Rhin, 1906.
8° Truites des ruisseaux au moment de la mise en rivière.
9° Hybrides truite-saumon, fécondation 12 janvier 1906, éclosion le 18 mars 1906, fixés le 1er juin 1906.
10° Ombres-chevalier, éclos en janvier 1906.
11° Jeunes bars.
12° Une petite vive. Plage du Portel, mai 1905.
13° Quatre petites vives, 29 septembre 1905.
14° Maquereaux ; port en eau profonde, 20 septembre 1905.
15° *Caranx trachurus*, Lac. septembre 1889 (Saurel).
16° Nourriture du merlan (Crustacés principalement Mysidiens).
17° *Gadus pollachius*, L. ; mai 1905 (Pollack).
18° *Lota molva*, L. (Lotte).
19° Ponte, alevins, larves et jeunes de la sole.
20° *Spratts*.
21° Alevins de maquereaux, saurels, vives.
22° Larves pélagiques et jeunes du grondin.
23° Jeune grondin.
24° Larves pélagiques du hareng.
25° Larves du hareng.
26° Harengs, mai 1905.
27° Ponte et larves de harengs.
28° Harengs, mai 1905.
29° Ponte, alevins et larves de sardine.
30° Sardines, port de Boulogne, 20 septembre 1905.
31° Sardines, port de Boulogne, 22 septembre 1905.
32° Sardines, port en eau profonde de Boulogne.
33° *Pleuronectes platessa*, L., avril 1905 (Carrelet).
34° *Pleuronectes platessa*, L., mars 1906 (Carrelet).

# TROISIÈME SECTION

## *L'Enseignement technique et professionnel des pêches maritimes*

La Société d'enseignement technique et professionnel des pêches maritimes, approuvée par arrêté ministériel du 16 mai 1895, reconnue d'utilité publique, a son siège social à l'Hôtel des Sociétés Savantes, 28, rue Serpente, Paris. Elle a pour but l'étude, la vulgarisation, le développement de la pêche et des industries maritimes. Elle s'occupe à cet effet de commerce et transport, économie sociale, enseignement, industrie, hygiène et sauvetage. Elle poursuit aussi l'amélioration du sort du marin-pêcheur.

Pour atteindre son but, la Société a créé et crée encore des écoles professionnelles de pêches maritimes, des cours d'adultes, des musées ; elle a organisé des congrès, des expositions, des concours.

La Société compte parmi ses membres protecteurs et dirigeants de nombreuses autorités ou notabilités parlementaires, civiles et maritimes.

Le Ministère de la Marine lui donne le concours des services de la Marine marchande à Paris, et celui de ses officiers, fonctionnaires ou agents répartis sur nos côtes. Il sert à la Société une subvention annuelle de 10.000 francs.

### OBJETS EXPOSÉS

#### A. — **Exposition du Comité Central**

##### 1° *Organisation générale*

Trois tableaux analytiques de l'organisation de l'œuvre et de ses moyens d'action.

Un tableau détaillant par département (27), le nombre des écoles

élémentaires (387) et des cours post-scolaires (109) avec enseignement nautique.

Ce tableau, dressé aux premiers mois de 1906 nous apprend encore que cinq écoles dans quatre départements ont des cours préparatoires.

### 2° *Récompenses obtenues aux expositions*

Trois tableaux. Diplôme d'honneur (Bergen 1898). — Diplôme hors concours (Paris 1900). — Diplôme de médaille d'or (St-Pétersbourg 1902).

### 3° *Aquarelles et photographies*

Dix aquarelles de Poissons et Crustacés.

Cinq tableaux de 30 photographies prises dans les écoles de pêche, à la pêche à la sardine, dans les usines sardinières, à la pêche du thon, dans les séchoirs de morues et de harengs.

Trois tableaux des illustrations des ouvrages publiés par la Société.

### 4° *Livres, ouvrages et publications*

Dix-huit volumes sur la police sanitaire maritime, l'inscription maritime, la composition des rations, l'arrimage des marchandises à bord des navires du commerce, le jaugeage des navires, le pilotage, les appareils à vapeur des navires dans les eaux maritimes, les programmes d'examens des brevets des capitaines au long cours, des maîtres au cabotage, la caisse de prévoyance des marins français et les moyens de sauvetage réglementaires, sur la physique du globe, les calculs nautiques, et les langues utiles en marine (tous édités chez M. Challamel).

Dix-neuf volumes sur les pêches, les pêcheurs et les écoles de pêches, savoir :

*Etudes sur les pêches maritimes dans la Méditerranée et l'Océan*, par Sabin Berthelot (Challamel aîné, Paris, 1869).

*La pêche et les poissons.* Dictionnaire des pêches, par H. de la Blanchère (Ch. Delagrave, Paris, 1885).

*Physique biologique*, recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux, par P. Regnard (G. Masson, Paris, 1891).

*La truite de rivière*, pêche à la mouche artificielle, par A. Petit ; avec illustrations (Ch. Delagrave, 1897),

*Livret de pêche et navigation*, par V.-J. Belgoeul et M. Floch (Ch. Delagrave, Paris).

*Leçons de choses* appropriées à la profession du marin et du pêcheur, 149 figures, par E. Boutron et J.-C. Denis (Hachette et Cie, Paris, 1900).

*Manuel des écoles de pêche maritime*, par G. Lavieuville, A. Odin, et F. Douxami (A. Challamel, Paris, 1902).

Deux *Cahiers de cartes marines* à l'usage des écoles de pêche et des écoles primaires du littoral par G. Lavieuville et M. V. Floch (A. Challamel, Paris).

*Journal de bord du patron pêcheur*, édition publiée sous le patronage de l'« Enseignement professionnel, etc. » (A. Challamel, Paris).

*La pêche de la sardine*, par L. de Veilhac (Gauthier-Villars, Masson et Cie, Paris).

*Pêches maritimes modernes de la France*, par G. Roché (Masson et Cie, Paris).

*L'huître perlière* ; *nacre et perles*, par L.-G. Seurat (Masson et Cie, Paris).

*Guide d'Océanographie pratique*, par J. Thoulet (Masson et Cie, Paris).

*Les Français à Terre-Neuve et sur les côtes de l'Amérique du Nord*, la grande pêche de la morue à Terre-Neuve depuis le XIVe siècle, etc., par A. Billet (A. Challamel, 1902).

*Premiers éléments de pêches maritimes et de navigation*. par E.-C. Coutant et G. Lavieuville (A. Challamel, 3e édition, 1903).

*Monographie des Cirrhipèdes ou thécostracés*, 247 figures par A. Gruvel (Masson et Cie, 1905).

*Les pêcheries de la Côte Occidentale d'Afrique*, par A. Gruvel et A. Bouyat (A. Challamel, 1906).

*Extrait du manuel du patron-pêcheur*, Table de point, « Enseignement professionnel et technique des pêches maritimes », (A. Challamel).

*Traité pratique de voilure*, calcul et coupe de toutes espèces de voiles, 96 figures dans le texte, 7 grandes planches gravées, par J. Merlin (A. Bertrand, éditeur, 1865).

Six volumes sur la construction des navires, la théorie et la mécanique du navire.

Neuf volumes sur les machines marines.

Vingt-neuf volumes intéressant la navigation.

Neuf volumes sur les missions scientifiques, savoir :

*Explorations sous-marines*; des procédés d'études employés par les missions d'exploration sous-océaniques et de la technique des pêcheries marines représentées à l'Exposition Universelle de 1889, par G. Roché (E. Bernard et C^ie^, Paris 1893).

*Expéditions scientifiques du* Travailleur *et du* Talisman, pendant les années 1880, 1881, 1882 et 1883; ouvrage publié sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique et sous la direction de A. Milne-Edwards, 7 volumes, ci-dessous détaillés :

*Echinodermes*, par Ed. Perrier.

*Poissons*, par L. Vaillant (G. Masson, Paris, 1888).

*Brachiopodes*, par P. Fischer et P. Oehlert (G. Masson, Paris 1891).

*Mollusques testacés*, par Arnould Locart. — Tome I (Masson et C^ie^, 1897), tome II (Masson et C^ie^, 1898).

*Crustacés décapodes*, première partie : *Brachyoures et Anomoures*, par A. Milne-Edwards et E. L. Bouvier (Masson et C^ie^, Paris, 1900).

*Cirrhipèdes*, par M. Gruvel ; *Némertiens*, par L. Joubin; *Opisthobranches*, par A. Vayssière ; *Holothuries*, par Remy Périer (Masson et C^ie^, 1902).

*Les abîmes de la mer*. Récit des expéditions scientifiques de dragage du *Porcupine* et du *Lightning* pendant les étés de 1868, 1869, 1870, par C. Wyville Thomson (E. Hachette et C^ie^, Paris, 1875).

Quatre volumes. *Congrès des Pêches Maritimes* :

Congrès de Dieppe (septembre 1898).
Congrès de Paris (1900).
Congrès de Bayonne-Biarritz (juillet 1899).

Six volumes divers.

5° *Bateaux de pêche et apparaux* :

Trois petits modèles de chaloupes de pêche, deux lots d'épissures et deux grands crocs fabriqués par des élèves.

## B. — Exposition des écoles de pêche

### Berville-sur-mer (Eure)

Six tableaux contenant quarante-quatre travaux de matelotage.
Dix tableaux de dessins divers (signaux, manœuvres, pansement des blessés, balisage, etc.).
Quatre cahiers d'enseignement nautique.

### Port-en-Bessin (Calvados)

Deux tableaux de travaux de matelotage.
Deux cartons de filets.
Deux cartons de vues marines.
Trois dessins de barques de pêche.

### Cabourg (Calvados)

Dix-sept planches ou dessins de bateaux, d'engins et de scènes de pêche.
Six tableaux de travaux de matelotage.
Vingt cahiers d'élèves d'enseignement nautique.
Quatre cahiers d'élèves de calculs nautiques.

### Locquénolé (Finistère)

Trois tableaux de vingt-quatre travaux de matelotage.
Deux cahiers d'élèves d'enseignement nautique.

### Concarneau (Finistère)

Une ceinture de sauvetage en liège et un marégramme fabriqués par les élèves.
Un tableau contenant huit photographies de scènes d'enseignement et trente-cinq travaux de matelotage.

Un tableau de dix photographies de scènes d'enseignement.
Trois cahiers d'élèves d'enseignement nautique.

### Ile de Groix (Morbihan)

Six filets petits modèles.
Deux lots de modèles de tresses.
Cinq lots de modèles d'épissures.

### La Fosse (Vendée)

Un petit filet.
Un cahier d'élève d'enseignement nautique.
Une chemise de travaux d'élèves.

### Port-Joinville et Ile d'Yeu (Vendée)

Filets, nasses, ancres, bouées, patins, navettes fabriqués par les élèves.
Neuf cahiers d'élèves d'enseignement nautique.

### Écoles diverses

Cent soixante-trois chemises ou volumes de travaux d'élèves présentés par les écoles de :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fort Mardyck, | Nord | Trouville, | Calvados |
| Petit Fort Philippe, | » | Hermanville, | » |
| Grand Fort Philippe, | » | Grandcamp-les-Bains, | » |
| Oye. | Pas-de-Calais | Courseulles, | » |
| Equihen, | » | Langrune, | » |
| Marck, | » | Cosqueville, | Manche |
| Calais, | » | Cherbourg, | » |
| Audresselles, | » | Equeurdreville, | » |
| Boulogne-s/-Mer, | » | Urville-Hague, | » |
| Le Crotoy, | Somme | St-Benoît-des-Ondes. | Ille-et-Vilaine |
| Saint-Valéry-Ville, | » | Cancale, | » |
| Le Tréport, | Seine-Inférieure | Dinard, | » |
| Dieppe, | » | Rocabey, | » |
| Le Havre, | » | Saint-Père-Marc-en-Poulet, | » |
| Quillebeuf, | Eure | Binic, | Côtes-du-Nord |
| Villerville, | Calvados | Plouha, | » |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Plouézec, | Côtes-du-Nord | Fouras, | Charente-Inférre |
| Ensemble du département, | » | Arcachon, | Gironde |
| Crozon. | Finistère | Biarritz, | Basses-Pyrénées |
| Douarnenez, | » | Guéthary, | » |
| Tréboul, | » | Saint-Jean-de-Luz, | » |
| Ile Tudy, | » | Ciboure, | » |
| Quimper, | » | Cerbère, | Pyrénées-Orientles |
| Quiberon, | Morbihan | Banyuls-s/-mer, | » |
| Arson, | » | Port-Vendres, | » |
| Loges-en-Sarzeau, | » | Collioure, | » |
| Billiers, | » | St-Laurent-de-la-Salanque | » |
| Belle-Isle, | » | Gruissan, | Aude |
| Vannes, | » | Leucate, | » |
| Piriac, | Loire-Inférieure | Agde, | Hérault |
| Batz, | » | Montpellier, | » |
| Rèze, | » | Palavas, | » |
| Pornic, | » | Guyotville, | Algérie |
| Noirmoutiers, | Vendée | Port-Gueydon | » |
| L'Aiguillon-s/-Mer, | » | | |

## C. — Expositions d'écoles spéciales

### École professionnelle maritime du quartier du Croisic

Cette école est placée sous le patronage de la Chambre de Commerce de Saint-Nazaire et le contrôle de la Marine.

Elle comprend trois sections : Le Croisic, Le Pouliguen, La Turballe. — 75 élèves, 5.000 présences.

Le but de l'école est de mettre les pêcheurs à même d'acquérir les moyens pratiques de se reconnaître en mer et d'étendre le champ de leur action, etc. Cette instruction complémentaire facilite aux jeunes marins leur admission dans les spécialités de la flotte. En élevant leur niveau intellectuel et moral, en augmentant leur habileté professionnelle, l'Ecole permet à tous de se faire une situation meilleure soit dans la marine de l'État, soit dans la marine du commerce.

Le programme comporte : trois cours (élémentaire, moyen, supérieur) de navigation; deux cours (élémentaire, moyen) de manœuvre; un cours sur les règlements maritimes, les assurances et la mutualité; un cours d'hygiène et de médecine; un cours de machines à vapeur marines; un cours d'école de nage et manœuvre des embarcations, sur mer lorsque le temps le permet.

## OBJETS EXPOSÉS

Un modèle de dundée de pêche à voile gréé, avec son train de pêche.

Un modèle de chaloupe à voile, pour la pêche de la sardine avec son filet.

Un petit modèle de chalut à perche monté pour drague de voilier.

Un petit modèle de chalut à plateaux monté pour drague de vapeur.

Vingt-un engins de pêche ou travaux de matelotage.

Trois photographies de l'Ecole et deux tableaux.

Cent quarante-quatre chemises, cahiers et travaux d'élèves.

Un tableau de médaille d'argent (Paris 1900).

Un tableau de médaille d'or (Ostende 1901).

### École Pratique d'Industrie et de Mécaniciens de Marine de Boulogne-sur-Mer

Cette école qui est rattachée à la section de mécaniciens de la marine a été créée par arrêté ministériel du 20 janvier 1902.

Cette section au titre de laquelle l'Ecole a exposé dans la salle de la Marine, prépare spécialement de bons mécaniciens pour les bateaux à vapeur et pour les équipages de la flotte, ainsi que de futurs patrons de pêche; comporte l'étude soignée de la machine marine (description, avaries, réparations). Elle comprend encore un cours de pêche et de navigation et tous ses élèves sont initiés aux travaux de gréement. Patronnée par la Chambre de Commerce de Boulogne-sur-Mer, elle reçoit de la Marine une subvention sur le fonds constitué par les retenues sur les primes à la Marine marchande.

Les travaux exposés ont tous été exécutés, d'après croquis cotés, par les élèves de la section des Mécaniciens au cours de leurs études normales et non en vue d'une Exposition. Ils sont présentés dans un meuble-vitrine, qui est l'œuvre des élèves menuisiers et comprennent :

Deux panoplies de vingt-six pièces marines.

Vingt-neuf pièces de machines exécutées en première année.

Quarante pièces de machines exécutées en deuxième année.

Vingt pièces de forge de deuxième et troisième années.

Dix pièces théoriques de troisième année.

Cinq pièces d'application de troisième année.

Six albums de dessin industriel de première, deuxième, troisième et quatrième années.

---

## QUATRIÈME SECTION

### *Prud'homies de patrons pêcheurs* (1)

Ces prud'homies étaient représentées à l'Exposition d'Océanographie par M. Gautier, président du Syndicat des patrons pêcheurs.

---

**Note.** — Les Prud'homies de patrons pêcheurs, dérivent des antiques communautés de pêcheurs. La Révolution ne les a pas seulement laissé survivre, elle a consacré le principe, elle a autorisé de nouvelles créations.

Les Prud'homies de patrons pêcheurs n'existent que sur le littoral de la Méditerranée ; elle n'ont jamais été constituées sur les côtes de la Manche et de l'Océan.

Elles sont aujourd'hui régies par le décret du 19 novembre 1859 (Marine).

Elles ont des attributions administratives, judiciaires et de police.

Les Prud'hommes pêcheurs sont élus par les membres de la communauté locale et choisis parmi eux. Ils dirigent la Société, gèrent les biens de la communauté, etc., règlent entre les pêcheurs, et sous certaines réserves, la jouissance de la mer et de ses dépendances en ce qui n'est pas prévu par les règlements ; jugent, seuls, exclusivement et sans appel, tous différends entre pêcheurs au sujet de faits de pêche, aident l'Autorité maritime et verbalisent pour infractions aux lois, etc., sur la pêche.

(1) Voir plus haut, page 151.

| Noms des Prud'homies | Date de fondation | Nombre des patrons pêcheurs membres actuels |
|---|---|---|
| Banyuls-sur-Mer | 1820 | 114 |
| Collioure | 1801 | 132 |
| Saint-Laurent-de-la-Salanque | 1801 | 188 |
| Leucate | » | 135 |
| La Nouvelle | 1876 | 47 |
| Bages | » | 73 |
| Gruissan | 1818 | 94 |
| Sérignan (réunie à la Prud'homie d'Agde en 1819, redevenue autonome en 1873) | 1791 | 75 |
| Agde | 1791 | 179 |
| Cette | 1791 | 920 |
| Aigues-Mortes | 1863 | 199 |
| Martigues | 1791 | 530 |
| Marseille | 1221 | 564 |
| Cassis | 1790 | 33 |
| La Ciotat | 1510 | 54 |
| Bandol | 1792 | 58 |
| Sanary | 1792 | 48 |
| La Seyne-sur-Mer | 1780 | 150 |
| Toulon-sur-Mer | 1618 | 230 |
| Le Lavandou | 1894 | 45 |
| Saint-Tropez | 1er Empire | 193 |
| Saint-Raphaël | » | 66 |
| Cannes | 1839 | 113 |
| Antibes | 1792 | 180 |
| Nice | 1892 | 70 |
| Villefranche-sur-Mer | 1892 | 120 |
| Menton | 1893 | 47 |

Chaque Prud'homie était représentée à l'Exposition par des tableaux graphiques et signalétiques et par des modèles très intéressants. Ils portaient la signature des membres du Conseil des Prud'hommes et le visa de l'Administration de l'Inscription maritime, avec l'autorisation du Ministre.

# PRINCIPAUTÉ DE MONACO

## EXPOSITION DES TRAVAUX DE S. A. S. LE PRINCE ALBERT DE MONACO

HAUT PROTECTEUR DE L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'OCÉANOGRAPHIE
ET DES PÊCHES MARITIMES

Les océanographes du monde entier savent par les résultats de ses campagnes scientifiques avec quel esprit de suite et aussi avec quel succès S. A. S. le Prince de Monaco a persévéré, depuis quinze ans, dans ses explorations des profondeurs de la mer, en ajoutant à l'outillage utilisé jusqu'à lui des engins nouveaux ou en perfectionnant ceux qui existaient déjà.

Pour rendre compte des travaux poursuivis par le Prince dans cette voie, nous adopterons l'ordre suivant :

Description sommaire des bateaux qui ont servi aux recherches, leur personnel, les engins employés, les itinéraires suivis pendant les diverses campagnes, les résultats acquis et une courte description du Musée Océanographique de Monaco, complément et couronnement de l'œuvre du Prince.

### *Les Navires*

Le Prince a consacré successivement trois navires différents à ses études :

1° **L'Hirondelle.** — *L'Hirondelle* était une fine goélette de 200 tonneaux, montée par une quinzaine de marins. N'ayant pas été construite pour les recherches auxquelles elle était destinée, elle y fut appropriée aussi bien que possible, et telle pièce qui était salon devint laboratoire. Ce bateau était uniquement à voiles, aussi toutes les opérations, telles que dragages et immersions de nasses, devaient-elles être faites à la force des bras, au moyen d'un treuil pourvu de deux manivelles très longues et pouvant être actionnées chacune par trois hommes. On s'imagine facilement combien il fallait de temps et de travail pour draguer, comme l'*Hirondelle* l'a fait, jusqu'à 2.870 mètres ; le chalut fut descendu en trois heures dix-huit minutes, il fallut neuf heures trente minutes pour le ramener à bord, soit près de treize heures, pour un travail qui se fait actuellement à la vapeur en moins de cinq heures. Les résultats des quatre campagnes de l'*Hirondelle* (1885-1888) prouvent, ainsi que l'a écrit le Prince « que pour rendre à la science zoologique des services appréciables, il est plus nécessaire à une expédition d'être soigneusement organisée dans son matériel, son personnel et ses plans, que d'être installée sur un navire puissant avec un nombreux équipage » ;

2° **La Princesse-Alice.** — En 1891, le Prince put procéder aux essais du nouveaux yacht qu'il venait de faire construire dans les chantiers de la maison Green, près de Londres. C'était un trois-mâts goélette, de construction composite, jaugeant 600 tonneaux, muni d'une machine auxiliaire de 350 chevaux, et construit spécialement pour les recherches commencées à bord de l'*Hirondelle*; c'est dire qu'il était pourvu de tout le matériel nécessaire et de vrais laboratoires. Il mesurait 52$^{m}$ 60 de longueur totale, 8$^{m}$ 20 de largeur et 3$^{m}$ 75 de tirant d'eau moyen. C'est avec ce navire qu'eurent lieu les campagnes de 1892 à 1897 inclus, dont les trois dernières furent si fructueuses et au cours desquelles fut atteinte la profondeur de 5.530 mètres dans la fosse de Monaco, au sud-ouest de Madère. A l'expérience acquise pendant les campagnes de l'*Hirondelle* s'étaient ajoutés des moyens d'action beaucoup plus puissants. Nous n'insisterons pas sur l'outillage et la description de ce bateau parce qu'il est préférable de donner plus de détails à propos de la nouvelle *Princesse-Alice* dont l'aménagement général a profité des expériences antérieures ;

3° La **Princesse-Alice II**.— C'est un navire en acier, à deux mâts, gréé en goélette, construit à Birkenhead par MM. Laird. Il mesure 73m 15 de longueur entre perpendiculaires, 10m 40 de largeur. Il jauge 1.420 tonneaux (1.378 de déplacement) ; son tirant d'eau moyen est de 4m 50. Il peut prendre 245 tonnes de charbon. Muni de deux chaudières et d'une machine à triple expansion de 1.000 chevaux il atteint une vitesse de 13 nœuds.

Le treuil à deux poupées, pour la manœuvres des appareils, chaluts, nasses, etc., est à vapeur et placé à l'avant; derrière lui se trouve de chaque côté une énorme bobine dont les joues ont 2 mètres de diamètre, et qui est mise en mouvement par l'électricité. La bobine de tribord, destinée aux dragages, porte enroulé un câble de 12.000 mètres de longueur, dont une partie atteint 14 millimètres de diamètre; il est formé de 72 fils d'acier galvanisé arrangés en six torons de 12 fils. Ce câble présente une résistance de 7.000 kilogrammes et permet de draguer par les plus grandes profondeurs. La bobine de bâbord, destinée à la manœuvre des nasses, peut porter plus de 12.000 mètres d'un câble de 6 millimètres de diamètre formé de 42 fils d'acier galvanisé groupés en six torons de 7 fils. Ce câble est disposé par bouts de 500 mètres réunis par des épissures, de façon à pouvoir abandonner à la mer, attaché à une bouée, un bout d'une longueur convenable, variant suivant la profondeur à laquelle la nasse est immergée.

Derrière les bobines se trouve le laboratoire du pont qui communique avec le laboratoire intérieur par une trappe. Il contient divers instruments : sondeurs, thermomètres à renversement, bouteilles à eau, harpons, etc. Une grande table, dont la partie centrale est à roulis, permet la préparation d'une foule d'animaux et jusqu'à la dissection de petits Cétacés.

La machine à sonder se trouve à bâbord vers le milieu du navire; elle fonctionne à la vapeur.

Un double escalier aboutissant sur le pont, juste en arrière des bobines, conduit dans le quartier du laboratoire intérieur. Ce quartier occupe toute une tranche du navire et contient le laboratoire, quatre cabines et les accessoires pour les personnes qui y sont attachées et enfin un laboratoire de photographie. Le laboratoire est très vaste, éclairé pendant le jour par cinq larges hublots et une claire-voie, et, pendant la nuit, par des lampes électriques; il contient quatre tables

à roulis permettant, grâce à une demi-suspension à la cardan, de conserver à l'abri des mouvements du navire les objets en expériences. En outre une grande table fixe sert à différentes manipulations. Des armoires contenant les produits chimiques, la verrerie, la bibliothèque, des appareils variés sont disposées tout autour du laboratoire. Le plafond supporte d'autres engins. Un grand évier reçoit l'eau douce et l'eau de mer. Le plancher est recouvert d'une lame de plomb relevée tout autour de la pièce, de sorte que l'épanchement accidentel de liquides quelconques présente peu d'inconvénients. Plusieurs barils métalliques pleins d'alcool se trouvent à portée. Le laboratoire communique directement avec une grande cale qui sert de magasin et de réserve.

Tel est, sommairement décrit dans ses parties relatives aux installations scientifiques, le magnifique yacht qui a débuté en 1898 par une campagne dans les mers du Spitzberg où la banquise seule a arrêté sa marche vers le Nord. Il y a toutes les raisons de croire que les résultats qu'il permettra d'obtenir seront encore de beaucoup supérieurs à ceux, déjà si importants, qu'a fournis son prédécesseur.

## *Personnel.*

Pendant toutes les campagnes de l'*Hirondelle* et des deux *Princesse-Alice*, le yacht était commandé par le Prince lui-même qui en outre dirigeait et commandait les opérations scientifiques, la manœuvre des chaluts, des nasses, etc., etc. Ceux-là seuls qui ont vu le Prince à l'œuvre savent l'énergie, la persévérance et la somme de travail qu'il a dépensées dans ses recherches océanographiques. M. Le Grené jusqu'en 1891, et depuis M. le capitaine H. Carr secondaient le Prince dans ces travaux.

Les différents collaborateurs scientifiques ont été MM. Jules de Guerne, Paul Lallier, Neuville, Portier, docteur Paul Regnard, G. Pouchet, le professeur Brandt, W. S. Bruce, les lieutenants de vaisseau Guissez, Sauerwein et Bourée et surtout le docteur Richard qui, attaché au laboratoire du Prince en 1888, a pris part depuis à toutes les campagnes et est aujourd'hui directeur du Musée océanographique de Monaco.

## *Appareils pour les recherches physiques principalement employés par S. A. S. le Prince de Monaco.*

1° **Machine à sonder**. — Celle de la *Princesse-Alice*, à laquelle le Prince s'est arrêté après lui avoir apporté diverses modifications, a été construite par M. Le Blanc. Elle se compose principalement d'une bobine (sur laquelle est enroulé un câble long de 12.000 mètres, de $2^{m}/^{m}3$ de diamètre, et formé de 9 fils d'acier galvanisé groupés en 3 torons de 3 fils) et d'un treuil à vapeur. Ces deux parties tournent à volonté avec la même vitesse ou avec des vitesses différentes au moyen d'une vis de pression, de façon que la vitesse de la bobine peut être augmentée à mesure que le diamètre de la masse du câble enroulé diminue par le déroulement du câble. Pour remonter la sonde, le treuil à vapeur seul fait l'effort; la bobine reçoit simplement, sans faire elle-même aucune force, le câble élevé par le treuil. C'est surtout là ce qui caractérise la machine à sonder de la *Princesse-Alice*. On évite ainsi les accidents qui se produisent quand la bobine est à la fois treuil et bobine comme dans les anciennes machines. Le câble passe sur une poulie suspendue à deux forts ressorts reliés à un frein. Tant que le poids est suspendu au bout du câble, les ressorts tiennent le frein desserré, dès que le poids touche le fond, les ressorts se détendent et le frein arrête le treuil. Il suffit alors de lire sur un cadran gradué la profondeur exprimée en mètres et inscrite grâce à une roue de un mètre de circonférence sur laquelle passe le câble et qui actionne un compteur. La sonde descend avec une vitesse qui varie de 100 à 200 mètres à la minute. On la remonte à raison de 40 à 80 mètres.

2° **Sondeur** à clef et à coulisse de l'*Hirondelle*, construit et perfectionné par le Prince.

3° **Tube sondeur** de Buchanan, employé à bord du *Challenger*.

4° **Thermomètres à renversement** de types divers.

Le Prince a souvent échelonné au-dessus les uns des autres toute une série de thermomètres munis chacun d'un messager, à des distances quelconques sur le câble. Le messager lancé du bord fait

basculer le thermomètre le plus rapproché de la surface, celui-ci en se retournant met en liberté le messager qu'il portait et qui va faire basculer le thermomètre suivant, et ainsi de suite, de sorte que, d'un seul coup, on peut avoir en même temps la température de différentes couches d'eau de la mer.

5° **Bouteille à eau Buchanan.** — Mais on peut désirer non seulement d'avoir la température des couches marines, mais encore de rapporter un échantillon de l'eau de chacune de ces couches pour en mesurer la densité, l'alcalinité, etc., ou en faire une analyse chimique plus complète. L'appareil utilisé avec succès dans ce but par le Prince est dû à M. Buchanan qui l'employait déjà à bord du *Challenger*. C'est un cylindre fermé à ses extrémités par deux robinets reliés par une tige rigide, de sorte qu'ils s'ouvrent ou se ferment en même temps. On fixe cette bouteille à eau sur le câble de la sonde dans une position telle que les deux robinets sont maintenus ouverts par un dispositif spécial. Comme dans le tube sondeur, il s'établit, à la descente, un courant d'eau de bas en haut. Quand on est arrivé à la profondeur voulue, on laisse le thermomètre à renversement, dont la bouteille est toujours munie, prendre son équilibre de température. On envoie un messager qui ferme à la fois les deux robinets et qui fait basculer le thermomètre. On a ainsi un échantillon de deux litres d'eau avec sa température. Par le même procédé que celui indiqué pour les thermomètres, on peut prendre à la fois une série de températures et d'échantillons d'eau aux distances voulues de la surface.

Tels sont les appareils employés couramment à bord pour acquérir les notions nécessaires sur la profondeur, la température et les qualités physiques du milieu exploré. Mais avant de passer aux engins destinés aux recherches biologiques, il faut décrire sommairement un appareil imaginé par le docteur Jules Richard et qui lui a servi à démontrer expérimentalement que la quantité des gaz dissous dans les grandes profondeurs est indépendante de la pression. Cet appareil est constitué par une bouteille en acier pleine de mercure qu'on installe sur un support muni d'un thermomètre. On immerge préalablement un lest ou heurtoir à la profondeur voulue. Quand l'appareil rencontré le heurtoir, une tige met en liberté la cuvette de mercure ; le mercure de la bouteille s'écoule et est remplacé par l'eau de la pro-

SALLE D'HONNEUR DU PALAIS DE LA MER

réservée à l'Exposition des travaux scientifiques de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco

LA "PRINCESSE-ALICE II"

L' "HIRONDELLE"

fondeur voulue. On envoie alors un messager qui, pressant sur une deuxième tige fait tomber la bouteille dont le goulot vient plonger de nouveau dans le mercure. En même temps le thermomètre bascule. Or la bouteille revenue de 2.700 mètres, correspondant à une pression de 270 atmosphères environ, était pleine d'eau; si les gaz étaient d'autant plus abondants que la pression est plus forte, elle aurait dû revenir avec des gaz mis en liberté par la diminution de la pression.

## *Appareils pour les recherches biologiques*

Passons maintenant aux engins employés par le Prince pour la capture des animaux. Le plus important est le suivant :

**Chalut à étriers.** — C'est un long filet dont les mailles ouvertes ont 2 centimètres de côté et qui atteint jusqu'à 5 mètres de longueur. Une empêche s'oppose à la sortie des animaux une fois entrés. L'ouverture, qui a 2 m 10 de largeur, est tenue ouverte au moyen de ferrures solides. Le Prince a eu l'idée d'armer intérieurement ce chalut de trois fauberts, un dans le fond et deux attachés à une certaine distance du fond. Il y en a un également de chaque côté de l'entrée, à l'extérieur. Sur le câble, à quelques mètres en avant du chalut, on fixe un ou deux poids en fonte servant à assurer la progression régulière du filet ; le Prince leur a donné une forme olivaire et les a fait creuser d'une rainure dans laquelle passe le câble, de façon à éviter le bouleversement du sol sous-marin, de plus les animaux sont moins effrayés. Une olive semblable, fixée à quelque distance de l'extrémité du chalut, oblige celui-ci à descendre dans une bonne position.

Tel est le chalut à étriers employé actuellement après avoir subi les modifications et les perfectionnements apportés par le Prince. C'est cet appareil qui a été traîné jusqu'à 5.310 mètres de profondeur, exigeant alors la mise à l'eau de plus de 7.000 mètres de câble. Celui-ci sortant de la bobine, passe sur le treuil, de là sur un compteur, puis sur un dynamomètre fixé à l'extrémité d'un mât de charge et de là suspend le chalut dans la mer. L'appareil est traîné lentement sur le fond dont la matière mêlée aux animaux entre dans la poche ; de nombreux organismes s'accrochent d'autre part aux fauberts inté-

rieurs et extérieurs. Le faubert du fond forme tampon et protège les animaux délicats ; c'est ainsi qu'on a obtenu ces magnifiques crevettes du genre *Aristeus* dont les antennes très fines ont plus d'un mètre de longueur. Plusieurs fois le chalut déchiré sur les roches serait revenu vide si les fauberts n'avaient pas retenu un nombre souvent considérable d'animaux.

C'est le chalut qui est l'appareil le plus important pour la récolte des animaux de grandes profondeurs. Son mode d'action est malheureusement un peu brutal; et combien de pièces remarquables viennent en mauvais état pour avoir été frottées par les objets durs recueillis en même temps ou comprimées par un poids énorme de vase ! Les matériaux rapportés par cet engin et consistant souvent en plusieurs centaines de kilogrammes de vase sont lavés graduellement dans trois tamis de mailles différentes emboîtés l'un dans l'autre, et il est curieux de voir retirer de cette masse vaseuse terne une foule d'organismes de formes très variées et ornés de couleurs qu'on ne s'attendait guère à trouver dans les abîmes soi-disant obscurs de la mer : ce sont des roses tendres, des rouges écarlates, des violets intenses, etc. Mais ce n'est pas sans peine qu'on retire toutes ces merveilles de leur gangue pâteuse. Qu'importe ! les résultats surpassent les difficultés.

**Chalut à larges mailles.** — Convaincu qu'un filet traîné sur le fond avec plus de vitesse qu'on ne peut le faire avec l'ancien chalut rapporterait des animaux plus agiles, le Prince fit construire un appareil nouveau. Cet engin diffère du précédent, 1° par la grandeur des mailles du filet (celles-ci ont de 4 à 5 centimètres de côté); 2° par une disposition différente de l'armature de fer. Dans le grand modèle, cette armature se compose d'un rectangle de fer de 2 m 50 de largeur sur 0 m 50 de hauteur ; un des grands côtés repose sur le sol, l'autre est surmonté d'un grand arc de cercle dont les extrémités sont fixées à celle du grand côté supérieur et qui est tel que le centre de l'arc est à 2 m 50 du centre du grand côté inférieur. Le filet est fixé sur ce dernier côté, sur l'arc et les deux petits côtés du rectangle. Quand le filet fonctionne, son armature est maintenue verticale par une patte d'oie formée de trois câbles. On traîne ainsi une poche à très haute ouverture, qui filtre la vase plus rapidement que le chalut et qui a donné de bons résultats.

**Nasses.** — Préoccupé dès le début de ses recherches « par l'idée

que des moyens nouveaux d'investigation apporteraient beaucoup d'éléments nouveaux à la zoologie et à la biologie marines », le Prince avait songé en 1886 à employer les nasses dans les grandes profondeurs. Il est évident que ces appareils sont capables de prendre un grand nombre d'animaux, Poissons et Crustacés surtout, qui échappent facilement au chalut par leur agilité. Après divers essais, il fut reconnu que ce sont les nasses en bois et en filet qui donnent les meilleurs résultats. Voici, sans nous attarder aux anciens modèles en fils métalliques, la nasse constamment employée à bord avec plein succès depuis plusieurs années. Elle est formée de trois cadres de bois consolidés par des lattes et recouverts de filet. Les deux extrémités du polyèdre portent chacune une empêche en osier. Aux quatre coins de la face qui reposera sur le sol sont attachés des sacs de lest pour faciliter la descente et qui restent souvent sur le fond ; la nasse est suspendue par une patte d'oie et un émérillon à billes à un câble de chanvre de longueur variable qui est lui-même fixé au câble d'acier. Elle contient une amorce appropriée : poisson, débris de cuisine, etc. L'émérillon à billes évite les torsions et les coques du câble. Le petit modèle a environ 1$^{m}$45 de hauteur; le grand, près de 2 mètres. Ces nasses peuvent se faire partout très simplement ; démontées, elles tiennent très peu de place.

La bouée en liège employée jadis est actuellement remplacée par une bouée en tôle galvanisée destinée à supporter le câble. Quand il s'agit de très grandes profondeurs, on augmente la puissance de l'appareil de soutien par l'adjonction d'une ou deux bouées en caoutchouc gonflées d'air. Un mât portant un pavillon le jour et des fanaux la nuit est fixé sur la bouée pour permettre de la retrouver facilement.

Lors donc qu'on a trouvé un fond propice indiqué par la sonde, on immerge la nasse, on file la quantité de câble voulu. On défait une épissure du câble des nasses qui, nous l'avons vu, est formé de bouts de 500 mètres, et on relie le câble immergé à la bouée munie de son mât. On abandonne ainsi la nasse sur le fond pendant un temps déterminé, généralement 24 heures (il en est resté jusqu'à dix jours), puis on la ramène à bord. Ces opérations sont plus malaisées à exécuter qu'à décrire ; il est quelquefois difficile, voire même impossible de retrouver la bouée qui a pu être déplacée par les courants ; l'état de la mer peut aussi présenter d'autres difficultés, etc.

A l'intérieur de la nasse on attache toujours, à différentes hau-

teurs, de petites nasses en toile métallique à mailles très fines qui permettent de recueillir de très petits organismes, notamment des Isopodes et des Amphipodes, qui échapperaient autrement et qu'on obtient au contraire, de cette façon, en nombre quelquefois prodigieux.

L'emploi des nasses, inauguré par le Prince pour l'étude des grandes profondeurs, lui a fourni des résultats très remarquables. Il en a immergé jusqu'à 5.310 mètres. Certains Poissons ont été pris par centaines ; tel est le *Simenchelys parasiticus* dont 1.198 spécimens ont été capturés à la fois par 1.266 mètres. Dans un autre cas, 64 gros crabes (*Geryon affinis*), alors nouveaux, furent remontés de 1.360 mètres. Ces deux espèces n'ont jamais été prises dans le chalut de la *Princesse-Alice*, bien que cet appareil ait été très souvent employé en même temps sur les mêmes fonds que les nasses. Un de ces derniers engins a rapporté une fois près de 1.800 crevettes dans les eaux du Spitszberg.

**Nasse électrique.** — Une nasse contenant une source de lumière électrique fournie par une pile, et protégée contre l'écrasement par l'adjonction d'un ballon compensateur des pressions, inventé par le Dr Regnard, a été immergée avec succès jusqu'à 40 mètres en 1888 ; elle a rapporté plusieurs espèces de Crustacés. Un accident arrivé dans la suite au ballon, précisément lorsqu'on allait faire des essais dans les grandes profondeurs, a interrompu ces recherches qui mériteraient d'être reprises dans de nouvelles conditions.

**Palancres.** — Le palancre n'est autre chose qu'une longue corde portant, à intervalles réguliers, une cinquantaine, ou plus, de cordelettes plus petites ou avançons, munies chacune d'un hameçon. On immerge l'appareil de façon à l'étaler sur le fond où on le laisse le temps convenable, puis on le ramène à bord. Ces opérations présentent, malgré leur simplicité apparente, des difficultés assez considérables. Un de ces palancres a été immergé par le Prince jusqu'à 5.310 mètres, mais les amorces sont revenues intactes. — 2.480 mètres est la profondeur la plus grande de laquelle cet engin ait ramené un Poisson (*Alepisaurus ferox*).

**Lignes de fond.** — Les lignes de fond ordinaires sont employées à bord dans les circonstances favorables, notamment dans les faibles profondeurs telles que celles du banc de la Princesse-Alice aux Açores.

**Trémails.** — Ces filets longs et étroits, formés de trois rideaux de mailles inégales pour chacun d'eux, lestés au bas par des plombs et maintenus tendus par des lièges, sont bien connus des pêcheurs qui les emploient dans les fonds très petits. Le Prince, qui les employait depuis longtemps dans les différents mouillages, eut, en 1896, l'idée de les appliquer à l'étude des grands fonds, et en immergea jusqu'à 2.660 mètres. La manœuvre de ces filets dans ces profondeurs présente encore plus de difficultés que celle des palancres. Néanmoins, leur usage a fourni des résultats encourageants.

**Dynamomètre.** — Un appareil qui rend de grands services est l'accumulateur ou dynamomètre, sur lequel on fait passer le câble du chalut ou de la nasse. Cet instrument supprime les tensions brusques produites dans les coups de roulis et qui peuvent casser le câble si le chalut est retenu au fond. Il indique de plus, par une graduation préalable, la valeur en kilogrammes de la traction exercée sur le câble et permet, dans bien des cas, d'éviter des ruptures et des pertes de temps et d'appareils. Le modèle employé à bord de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* est un dynamomètre à ressorts emboîtés que le Prince a fait construire par M. Le Blanc.

L'appareil est suspendu par l'un de ses anneaux au mât de charge et le câble passe sur une poulie attachée à l'autre anneau. Un dispositif spécial fait marcher un timbre quand le dynamomètre dépasse une certaine traction. En outre, un autre dynamomètre, circulaire et plus maniable encore que le précédent, est employé depuis huit ans à bord de la *Princesse-Alice*. Il est aussi basé sur les propriétés des ressorts à boudin. Outre l'aiguille qui marque la tension actuelle, il en porte une autre qui indique le maximum de traction atteint.

**Chalut de surface.** — Nous venons de voir quels sont les appareils qui servent à la capture des animaux qui vivent sur le fond. Les organismes de la surface étaient recueillis, précédemment, au moyen de petits filets ou de haveneaux employés également à bord, mais ce procédé rudimentaire est bien souvent inapplicable ou très insuffisant.

En 1887, le Prince imagina et fit construire le filet auquel il donna le nom de chalut de surface « parce qu'il récolte les objets flottant à la surface ou bien en suspension quelque peu au-dessous

d'elle, tout à fait comme le chalut de pêche ordinaire récolte les objets répandus sur le fond ou bien enfouis sous la première couche de vase ».

Le chalut de surface est une vaste poche en soie dont les mailles sont de plus en plus petites à mesure qu'on s'éloigne de l'entrée et qui est munie d'une empêche formée du même tissu. La poche se termine par un seau en zinc où viennent se réunir tous les organismes capturés, lorsqu'on retire l'appareil de la mer. L'entrée de la poche est formée par deux grandes ailes, en filet à sardines le plus fin, réunies sur une partie de leur côté inférieur qui est lestée avec quelques plombs, tandis que leur côté supérieur est maintenu à la surface par des lièges. La réunion partielle des deux côtés inférieurs forme, au-dessous et en avant de l'entrée de la poche, une sorte de tablier qui gêne, dans leur retraite vers le bas, les animaux surpris par l'approche de l'appareil. A l'extrémité de chaque aile du filet est attaché un plateau de bois, lesté de façon qu'il flotte suivant sa tranche et relié au câble par une patte d'oie. Dès qu'on traîne l'appareil, les deux plateaux s'écartent et amènent la formation d'une entrée de plus de 7 mètres de largeur. La poche elle-même a $4^{m}50$ de profondeur.

Cet appareil, traîné lentement en arrière et au vent du navire, permet de récolter une foule d'organismes pélagiques délicats et de taille variée. Il a été employé nombre de fois et avec succès par le Prince.

**Filet Buchet.** — Cet appareil très ingénieux est destiné à recueillir les petits organismes pélagiques sans arrêter ou ralentir la marche du navire. Il est formé en principe d'une enveloppe métallique, terminée postérieurement par un orifice dont on peut varier la dimension, et dans laquelle flotte un filet recueillant au filet fin, les organismes attirés par un fanal électrique rapproché de la surface de l'eau.

**Filets verticaux.** — Dans ces dernières années, le Prince a employé des filets en toile d'emballage ralingués sur de grands cercles métalliques. Ces filets descendus à des profondeurs déterminées aussi considérables qu'on peut le désirer, sont remontés très rapidement et ramassent tous les animaux compris dans la colonne d'eau parcourue

par le filet. Le Prince a ramené avec ces filets des animaux nouveaux extrêmement nombreux et intéressants.

**Filet Hensen.** — Cet appareil est destiné à l'étude quantitative du plankton. Ce dernier est constitué par la masse des organismes végétaux ou animaux qui flottent dans l'eau, et qui, vu la faiblesse de leurs moyens de locomotion, ne peuvent lutter contre les mouvements de la mer ; le plankton est donc formé par des organismes inférieurs ou par les larves d'animaux plus élevés dans l'échelle des êtres. On a cherché à calculer la quantité de cette matière vivante contenue dans un volume déterminé d'eau de mer. Le professeur Brandt, élève du professeur Hensen, a fait à bord de la *Princesse-Alice*, en 1898, une série de recherches de ce genre, au moyen du filet Hensen. Celui-ci est un grand filet en soie très fine qu'on descend à une profondeur toujours la même, soit 400 mètres, et qu'on relève verticalement. On filtre ainsi un cylindre liquide toujours de mêmes dimensions, ayant 400 mètres de hauteur, et pour diamètre celui de l'ouverture de l'appareil. Le produit de la filtration vient se réunir dans le fond du filet, muni d'un dispositif spécial qui permet de recueillir intégralement tout ce qui a été pris. La masse obtenue est traitée par des réactifs appropriés, et mesurée. Nous ne faisons qu'indiquer ici, le principe de la méthode. On peut employer, suivants les cas, des filets de taille variée et à des profondeurs différentes. En renouvelant ces opérations, on peut obtenir des renseignements sur la variation du plankton suivant les points considérés.

**Filets bathypélagiques.** — Les filets fins divers immergés à des profondeurs plus ou moins grandes ont ramené des organismes qu'on n'a jamais rencontrés à la surface. Il y a donc des animaux qui vivent entre deux eaux à des profondeurs variables et qu'on appelle bathypélagiques. L'étude de ces êtres, et notamment celle de leur distribution bathymétrique, présente de très grandes difficultés. On ne peut obtenir des renseignements précis à leur sujet qu'au moyen d'appareils permettant de les recueillir sans mélange avec ceux des couches inférieures ou supérieures. En un mot, il faut un filet qui ne s'ouvre qu'à une profondeur déterminée et qui soit refermé à cette profondeur, après y avoir travaillé et avant d'être remonté à la surface. Un grand nombre d'appareils ont été imaginés dans ce but. Mais il y

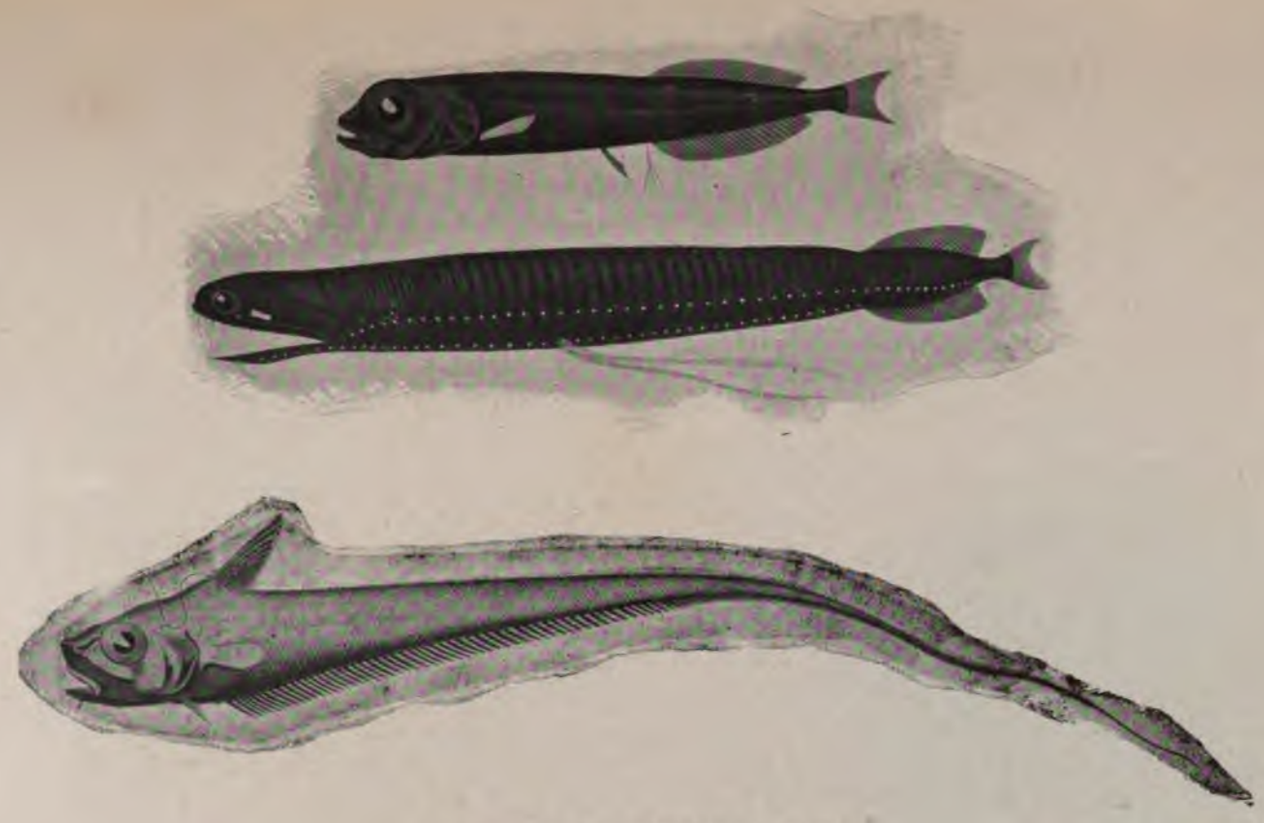
en a peu qui remplissent, d'une façon pratique, les conditions voulues, et nous ne parlerons ici que des derniers modèles employés par le Prince qui a fait les plus grands efforts pour arriver à une solution du problème.

**Filets à rideaux du Prince de Monaco.** — Deux appareils extrêmement ingénieux ont été successivement construits sur les indications du Prince et basés tous deux sur le principe du heurtoir imaginé par lui. Supposons qu'on veuille pêcher à 2.000 mètres ; on descend d'abord à cette profondeur un lest ou heurtoir, puis on laisse glisser le long du câble le filet bathypélagique construit de telle façon qu'en arrivant sur le heurtoir, le rideau qui jusque-là en fermait l'ouverture, démasque celle-ci. Lorsque l'appareil a été traîné pendant le temps voulu à la profondeur indiquée, on envoie le long du câble un poids, qui, en arrivant sur l'armature du filet, ramène le rideau dans sa première position et par suite referme l'ouverture. On n'a plus qu'à ramener l'appareil à bord. On comprend aisément qu'ayant été ouvert et fermé à la profondeur voulue, le filet ne contient que ce qui a été pris à cette profondeur.

Le mécanisme de cet instrument est malheureusement assez délicat : les crémaillères et les chaînes Vaucanson, qui y jouent un grand rôle, ne fonctionnent pas avec une régularité suffisante ; aussi cet appareil, si bien établi théoriquement, dut-il être abandonné parce qu'il fonctionnait tantôt bien tantôt mal.

Le filet qui vint le remplacer, basé comme lui sur le principe du heurtoir, présenta d'autres inconvénients. Il est muni de deux rideaux. Quand le filet arrive sur le heurtoir, le rideau qui fermait l'ouverture est enroulé sur un axe, par l'influence d'un fort ressort. Après la pêche, un lest envoyé du navire le long du câble, met en action un autre ressort puissant qui tend un deuxième rideau devant l'ouverture pour obturer celle-ci. Mais les ressorts d'acier ne se comportent pas bien dans l'eau de mer : ils se montrent plus ou moins impuissants ou bien se brisent. Il fallut encore abandonner l'emploi de ce deuxième filet non moins ingénieux que le précédent.

**Filet Giesbrecht modifié.** — Le dernier filet bathypélagique employé à bord de la *Princesse-Alice* est celui de M. Giesbrecht modifié par le docteur Richard qui lui appliqua le principe du heurtoir, ima-



*XENODERMICHTHYS SOCIALIS* VAILLANT
*PHOTOSTOMIAS GUERNEI* COLLETT
*MACRURUS HIRUNDO* COLLETT

*NEOLITHODES GRIMALDII* MILNE-EDWARDS ET BOUVIER

*MEROCRYPTUS BOLETIFER* MILNE-EDWARDS ET BOUVIER

giné depuis longtemps par le Prince. Le mécanisme de cet appareil a l'avantage d'être à la fois sûr, simple et robuste.

## *Itinéraires des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco*

Maintenant que nous avons passé en revue les engins qui constituent le matériel scientifique employé par le Prince, nous allons indiquer sommairement les itinéraires qu'il a suivis au cours de ses différentes campagnes, en faisant ressortir, pour chacune de ces dernières, ce qui les caractérise particulièrement.

Les itinéraires de l'*Hirondelle* ont été publiés en 1892 par le Prince dans deux cartes intitulées : *Histoire des voyages, carte I et II*. Ceux de la *Princesse-Alice* ont été publiés sous le même titre en trois cartes (III, IV, V).

**Campagne de 1885**. — Ce fut la première campagne scientifique de l'*Hirondelle*. Partie de Lorient en juillet, la goélette y était de retour au commencement de septembre, après avoir exécuté dans le golfe de Gascogne, aux Açores et dans la partie de l'Atlantique qui s'étend entre ces deux régions, une série de pêches pélagiques de surface. Mais le but principal du Prince était de commencer, d'accord avec le Professeur Pouchet, des expériences de flottage pour étudier le parcours du Gulf-Stream dans une partie de l'Atlantique nord ; 180 flotteurs de trois modèles différents furent lancés à la mer. Nous verrons cette expérience poursuivie et complétée plus tard.

**Campagne de 1886**. — Bien que cette expédition fut, comme la précédente, consacrée surtout aux expériences de flottage, les recherches zoologiques y furent poursuivies avec une attention plus spéciale et le Prince s'adjoignit dans ce but M. J. de Guerne, tandis qu'il s'était occupé seul de toute la partie scientifique en 1885. L'*Hirondelle* partit de Lorient en juillet, dragua jusqu'à 166 mètres au large de la côte, entre les latitudes de Belle-Ile et de la Gironde, puis le long de la côte nord d'Espagne, entre le cap Peñas et le cap Finisterre, atteignant jusqu'à 510 mètres de profondeur. Les expériences de flottage entreprises en 1885 furent continuées par le lancement de 510 flotteurs nou-

veaux. Le Prince fit en outre une série de recherches sur les températures des profondeurs du golfe de Gascogne et appliqua pour la première fois l'usage des nasses aux recherches scientifiques, employant d'abord jusqu'à 120 mètres ces appareils qu'il devait immerger plus tard jusqu'à plus de 5.000 mètres de profondeur. Dès le début, les nasses donnèrent des résultats tels qu'elles n'ont cessé d'être employées dans toutes les campagnes qui suivirent.

**Campagne de 1887.** — Partie de Lorient au commencement de juin, l'*Hirondelle* allait à peu près droit aux Açores, en faisant le long du chemin des pêches pélagiques de surface. Aux Açores, le yacht commença ses opérations en eau véritablement profonde, en draguant jusqu'à 1.287 mètres et en posant des nasses par 620 mètres. La troisième et dernière expérience de flottage consista dans le lancement de 931 flotteurs d'un modèle nouveau (1). Entre Terre-Neuve, où le professeur Pouchet quitta l'*Hirondelle*, et Lorient, le yacht opéra une série de pêches pélagiques de surface et fut éprouvé par un cyclone, dont le Prince a donné un récit émouvant, et pendant lequel il put apprécier l'action si utile du filage de l'huile,

**Campagne de 1888.** — Cette campagne, qui fut la dernière de l'*Hirondelle*, est caractérisée surtout par des recherches zoologiques poursuivies aux Açores jusqu'à près de 3.000 mètres de profondeur. Dès le 25 juin, après avoir quitté Lorient, le yacht faisait à Groix et à Belle-Ile des expériences d'immersion de nasse éclairée électriquement, grâce à un dispositif imaginé par M. le docteur Regnard. Le navire se rendait ensuite aux Açores, tout en faisant en route des opérations variées. Mais c'est surtout parmi les îles de l'archipel açoréen qu'un grand nombre d'opérations de chalut furent faites jusqu'à 2.870 mètres ; les nasses furent immergées avec un succès complet jusqu'à 2.000 mètres, et rapportèrent quelquefois plus de cent poissons d'un seul coup. On reconnut que les nasses polyédriques en bois et filet donnent de meilleurs résultats que les nasses métalliques. L'étude de la faune lacustre des Açores, commencée en 1887 par M. de Guerne était continuée par lui, notamment à Flores, et M. Richard prenait part à ces recherches dans les autres îles. Pour la première fois, le Prince emme-

(1) Les résultats des expériences de flottage en 1885, 1886 et 1887 ont été rapportés plus haut, p. 46 à 48.

nait à bord un peintre, M. Borrel, chargé de noter la couleur des formes intéressantes, de façon à pouvoir reproduire plus tard, dans sa publication, les animaux avec leur coloration véritable.

**Campagne de 1892.** — Encouragé par les résultats remarquables obtenus dans ses premières campagnes, le Prince résolut de continuer ses recherches avec des moyens plus puissants et fit construire la première *Princesse-Alice*. Ce navire fit ses essais en 1891 et continua réellement en 1892 la série des campagnes scientifiques, en effectuant surtout des opérations relatives à la densité et à la température de l'eau de mer dans la Méditerranée occidentale. Cette expédition se termina par un accident survenu à Toulon dans la nuit du 31 octobre, après une furieuse tempête.

**Campagne de 1893.** — La bonne saison fut consacrée à l'exploration de la partie de la Méditerranée qui baigne la côte ouest de l'Italie, la Sicile, la Sardaigne et la Corse. De nombreuses observations furent faites sur la température et la densité de l'eau de mer. Quelques opérations de chalut et de nasses donnèrent des résultats médiocres.

**Campagne de 1894.** — Après avoir fait divers essais, du 28 mars au 30 avril, entre Monaco et la Corse, la *Princesse-Alice* arrivait à Oran le 12 juin, longeait ensuite la côte du Riff, explorait le détroit de Gibraltar, puis la côte atlantique du Maroc jusqu'à Dar-el-Beida (Casa Blanca). Le navire revenait alors à Gibraltar, explorait le banc de Gorringe, les îles Berlinga et faisait, en rentrant dans le golfe de Gascogne, jusqu'à 4.898 mètres de profondeur, une série d'opérations contrariées par la persistance extraordinaire des vents du nord au nord-est.

Comme d'habitude, de nombreux sondages avec prises de température et de densité furent exécutés. Le Prince remplaça dans ce but le fil d'acier, qui se rompt trop facilement, par un petit câble de 2,3 millimètres de diamètre, résistant à 250 kilogrammes et qui n'a cessé d'être employé depuis. Tandis que les dragages faits dans la Méditerranée confirmaient la pauvreté, déjà connue, des grands fonds de cette mer, les nasses rapportaient de nombreux Poissons ou Crustacés dans les mêmes parages, ce qui montre la nécessité

d'employer des engins variés pour arriver à une notion complète de la faune d'une localité déterminée.

**Campagne de 1895.** — Partie de Monaco le 23 mai, la *Princesse-Alice* rentrait au Havre le 16 août, après avoir fait une de ses plus fructueuses campagnes, consacrée presque entièrement à l'étude des Açores. On sonda jusqu'à 5.240 mètres entre ces îles et le Portugal. Les chaluts et les nasses rapportèrent une grande quantité de spécimens intéressants de la faune des grandes profondeurs. Un appareil très ingénieux, imaginé par M. Buchet et destiné à faire des pêches pélagiques sans ralentir la marche du navire, fonctionna avec succès à une vitesse de 7 nœuds. En dehors des objets recueillis par les procédés ordinaires, il faut mentionner d'une façon toute spéciale, une série de Céphalopodes fournis par un Cachalot capturé sous les yeux des navigateurs de la *Princesse-Alice*, par des baleiniers açoréens de l'île Terceira. Certains de ces Mollusques furent rendus par le Cétacé dans son agonie, tandis que d'autres furent trouvés dans son estomac après sa mort.

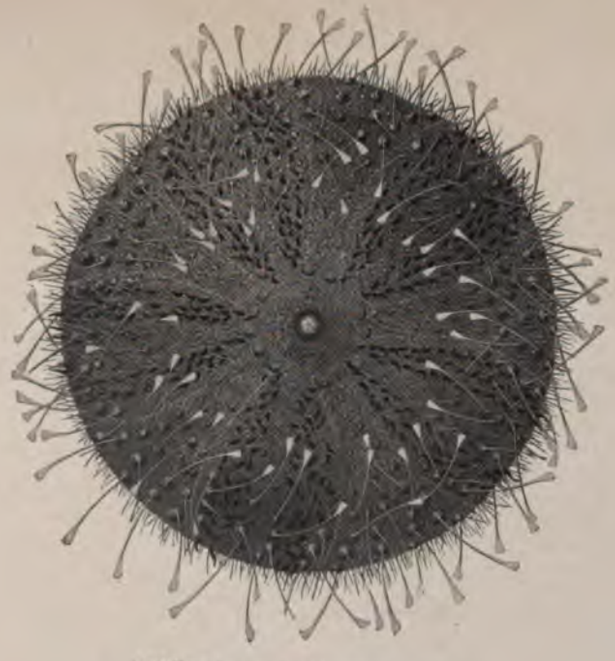
**Campagne de 1896.** — Comme la précédente, cette campagne fut à peu près complètement consacrée aux Açores, cet archipel s'étant montré, par les expéditions précédentes, comme une région très riche. Les récoltes zoologiques ne furent, en effet, pas moins abondantes qu'en 1895.

Une campagne préliminaire avait eu lieu auparavant au large de Monaco dans le courant de mai et avait fourni notamment plusieurs Cétacés, un *Grampus* et deux Orques, dont l'un mesurait 6 mètres de longueur. Un Balénoptère d'environ 18 mètres, harponné, réussit malheureusement à échapper, parce que le câble, complètement déroulé, dut être coupé pour éviter que l'embarcation ne fût submergée.

Outre les opérations très fructueuses des nasses, chaluts, etc., jusqu'à 5.005 mètres, plusieurs faits intéressants signalèrent cette campagne, et, tout particulièrement la découverte, par le Prince, au sud-ouest de Fayal, d'un banc très poissonneux, presque aussi grand que cette île. Le banc de la Princesse-Alice est devenu un centre important de pêche pour les Açoréens. A signaler encore une exploration de l'îlot d'Alboran, dans la Méditerranée ; des prises d'échan-

*GRIMALDITEUTHIS RICHARDI* JOUBIN

*CHIROTEUTHIS GRIMALDII* JOUBIN



*SPEROSOMA GRIMALDII* KOEHLER

*LEPIDOTEUTHIS GRIMALDII* JOUBIN
face ventrale

tillons d'air au niveau de la mer et jusqu'au sommet de Pico à 2.274 mètres d'altitude, des recherches sur la quantité des gaz dissous dans les grandes profondeurs, jusqu'à 2.700 mètres ; les premiers essais du filet bathypélagique de Giesbrecht modifié. C'est aussi pendant cette expédition que le Prince inaugura l'emploi des trémails jusqu'à 2.660 mètres et descendit des palancres jusqu'à 2.525 mètres.

Les recherches sur la faune des eaux douces des Açores furent continuées.

**Campagne de 1897.** — Après quelques excursions préliminaires faites au large de Monaco, du 14 mai au 2 juin, la *Princesse-Alice* partait de Monaco à cette dernière date pour rentrer à Lorient le 30 août. Cette campagne débuta par la capture, dans la Méditerranée, de deux Globicéphales mesurant jusqu'à $4^{m}$ 10 de longueur. Les opérations ordinaires se poursuivirent sur la côte occidentale du Maroc, autour de Madère, aux Açores et à l'ouest du Portugal, jusqu'à 5.530 mètres. Cette profondeur fut atteinte au sud-ouest de Madère, dans la fosse désignée par sir John Murray sous le nom de fosse Monaco. Les nasses, les chaluts, les fauberts, etc., fonctionnèrent comme d'habitude avec un plein succès. Une nasse, notamment, rapporta jusqu'à 1.198 poissons d'un coup. Le banc de la Princesse-Alice fut exploré plus complètement ; les pêcheurs des Açores y prirent à la ligne, en trente-neuf jours, pendant l'été de 1897, plus de 22.000 kilogrammes de poisson.

Une série de pêches au voisinage d'un fanal électrique rapproché de la surface de l'eau, permit de recueillir un grand nombre d'Annélides, d'Amphipodes et d'Isopodes attirés par la lumière en même temps que des Poissons et des Céphalopodes.

Les palancres de fond ramenèrent des Poissons de 2.480 mètres ; les trémails donnèrent aussi de bons résultats jusqu'à 1.638 mètres.

Comme les années précédentes, la faune des eaux douces fut étudiée avec soin.

**Campagne de 1898.** — Les recherches poursuivies depuis 1885 dans la région des Açores lui ayant livré à peu près tout ce qu'il pouvait attendre d'elle, le Prince résolut de visiter les régions polaires pour explorer les profondeurs de leurs mers avec les appareils qu'il avait imaginés ou modifiés pour ses autres explorations et obtenir des matériaux de comparaison. C'est avec la nouvelle *Princesse-Alice* que

se fit cette première campagne arctique. Parti du Havre le 23 juin, le yacht y revenait le 20 septembre. Quelques opérations eurent lieu sur la côte de Norvége; l'une d'elles, exécutée près des Lofoten, en présence de S. M. l'Empereur d'Allemagne, par 1.095 mètres, fut très fructueuse. Le yacht gagna ensuite l'île aux Ours, puis l'île Hope. Les glaces flottantes ayant arrêté la marche dans le Nord-Est, on visita au Spiztberg, le Storfjord, la baie Ginevra, l'île Barendsz et l'Isfjord. Puis, remontant dans le Nord, la *Princesse-Alice* visita les îles Amsterdam et des Danois. Des dragages furent exécutés jusque par 80° 1 de latitude Nord, tout près de la banquise qui ne permit pas de dépasser 80° 37'. L'itinéraire du retour s'étend de l'Isfjord à l'Islande en passant près de Jan Mayen où il ne fut pas possible d'arriver à cause de la brume; il en fut de même pour l'Islande et le navire rentrait en Europe, après une relâche aux îles Fœroë.

Au cours de ce voyage, un grand nombre de recherches, notamment sur le plankton, furent effectuées : on atteignit 3.310 mètres de profondeur; de nombreux représentants de la faune arctique, marine, terrestre et d'eau douce furent recueillis.

**Campagne de 1899.** — Après quelques opérations préliminaires dans la Méditerranée, l'été fut consacré à la continuation des recherches entreprises l'année précédente dans les mers arctiques. La *Princesse-Alice* se rendit dans le nord du Spitzberg et explora en détail la baie Red, très mal connue, et où le Prince découvrit un excellent mouillage très abrité. Un levé détaillé et précis de la baie fut exécuté par M. le lieutenant de vaisseau Guissez. Un accident arriva qui aurait pu avoir des suites graves : la *Princesse-Alice* échoua sur une tête de roche et resta cinq jours dans cette position; elle n'en sortit qu'une fois allégée de presque tout son contenu. En quittant la baie Red, on fit route à travers les glaces flottantes jusque dans la baie Treurenberg pour visiter l'installation de la mission scientifique suédoise qui y était établie. En revenant, le yacht visita les baies Smeerenberg, Advent, Van Mijen et de la Recherche, puis regagna la Norvège et le Havre. Les opérations océanographiques ordinaires s'étaient poursuivies pendant le cours du voyage, en même temps que les recherches bactériologiques et physiologiques.

**Année 1900.** — La campagne océanographique du Prince fut moins considérable, le Prince et ses collaborateurs ayant surtout

consacré leurs efforts à l'organisation dans l'Exposition de 1900 du merveilleux palais de Monaco, dans lequel la foule se pressait pour admirer les cartes, les dessins, les aquarelles, les tableaux, les instruments, les animaux et les collections rapportées par les croisières précédentes. Cette admirable exposition, la première exposition d'océanographie, fut comme la préface du merveilleux Musée océanographique que S. A. S. le Prince de Monaco fait achever dans ses états et dont l'inauguration aura lieu d'ici un ou deux ans, en même temps que le premier Congrès international d'Océanographie.

**Campagne de 1901.** — La période du 5 juillet au 19 septembre fut consacrée à l'exploration des parages des îles Canaries et du Cap-Vert et des collections particulièrement belles furent rapportées au Musée de Monaco. Dans le S.-O. de l'archipel du Cap-Vert fut opéré par 6.035 mètres le dragage le plus profond fait jusqu'alors pendant les campagnes du Prince. Le fait déjà connu de l'extrême pauvreté de la faune des très grands fonds se trouva une fois de plus confirmé. Jamais de tels abîmes n'avaient été explorés avec un chalut; cette opération, conduite avec plein succès par le Prince, l'a heureusement dédommagé d'accidents antérieurs qui n'avaient pas lassé sa volonté opiniâtre d'aboutir. Des récoltes de ponte pélagique de Céphalopodes furent faites très loin de toute terre et sur des fonds de plus 5.000 mètres. En plus des recherches habituelles d'océanographie et de biologie générale, des études intéressantes furent poursuivies sur les toxines secrétées par certaines Physalies, ainsi que sur la bactériologie de l'eau de mer, de la vase des grands fonds, etc.

**Campagne de 1902.** — Egalement dans l'Atlantique et plus particulièrement dans la région des Açores, le chalut ramena plusieurs fois des Céphalopodes nouveaux, portant sur les diverses parties du corps des organes particuliers que l'étude montra être des yeux destinés à percevoir certains rayons du spectre, en particulier les rayons calorifiques obscurs et qui furent dénommés pour cela yeux thermoscopiques.

De nombreuses opérations faites avec les nasses, palancres, filets de Hensen et de Buchet donnèrent des prises intéressantes qui vinrent grossir les documents précieux réunis par le Prince, lors de ses campagnes précédentes dans cette région.

Diverses observations, d'ordre physique et biologique, montrèrent que les phénomènes volcaniques des Antilles eurent leur répercussion aux Açores et que le sol sous-marin de cette zone a subi des effets qui ont pu nuire au développement et à l'existence d'une foule d'animaux.

Enfin, des recherches très minutieuses faites par M. Bertrand, sur la présence de l'arsenic chez beaucoup d'animaux marins pris au large, il résulterait que ce métalloïde existerait dans toutes les cellules vivantes et serait un élément fondamental du protoplasma, résultat extrêmement important au point du vue de la chimie biologique.

**Campagne de 1903**. — Partie le 13 juillet du Havre, la *Princesse-Alice* mouillait le 19 septembre à Rouen, après avoir exécuté une série de recherches dans le golfe de Gascogne avec le chalut à étriers, le chalut à plateaux, les nasses, les palancres, les trémails de fond et de surface, les filets à sardine, le filet fin vertical, le filet Giesbrecht et surtout le filet à large ouverture qui ramena de très nombreux Crustacés. Le Prince constata que le golfe de Gascogne est peu riche à la surface en Céphalopodes ; il procéda à une quarantaine de pêches de plankton pour l'étude de la sardine. S. M. Don Alphonse XIII, roi d'Espagne, assista à quelques unes des opérations.

**Campagne de 1904**. — Cette campagne faite dans le voisinage des Canaries eut pour objet l'océanographie pure, la biologie marine, la zoologie et, pour la première fois, la météorologie de la haute atmosphère océanienne, que le Prince étudia avec le professeur Hergesell.

**Campagne de 1905**. — Le Prince conduisit son bateau dans la mer des Sargasses, avec trois objets principaux : la faune des Sargasses, la faune bathypélagique, la météorologie de la haute atmosphère. Les résultats furent considérables.

**Campagne de 1906**. — Le Prince est retourné au Spitzberg, où il a fait lever une très belle carte de la Cross-Bay et de ses dépendances par le lieutenant de vaisseau Bourée ; le professeur Hergesell a continué ses études de la haute atmosphère au moyen de ballons-sonde, de ballons-pilote et de cerfs-volants.

Les opérations de filet vertical, nasse, trémails, filets fins, sondages thermométriques ont été poursuivies avec soin et de nombreuses observations ainsi que de curieuses photographies ont été prises.

M. Tinayre a fait une belle série de peintures.

Enfin le Prince a débarqué la mission Bruce à Prince Charles Foreland pour lever la partie nord de cette île et il a laissé la mission Isachsen au Smeerenberg ; cette mission a traversé l'inlandsis jusqu'à la Cross-Bay, en levant le terrain au théodolite et par la photogrammétrie.

## *Résultats principaux des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco*

**Hydrographie.** — Les résultats des lancements de flotteurs, effectués par le Prince en 1885, 1886 et 1887 ont permis au Prince de dresser une carte d'ensemble des grands courants de l'Atlantique-Nord. Cette carte détruisait l'hypothèse du courant de Rennell dans le golfe de Gascogne (1).

Les sondages de grandes profondeurs ont complété la carte de l'Atlantique Nord et permis de construire une carte bathymétrique des Açores.

Les études sur l'eau de mer ont donné déjà les éléments les plus importants sur la physique de l'Atlantique-Nord et de la Méditerranée.

Les travaux météorologiques ont ouvert la voie aux recherches de la haute atmosphère et aux études plus précises des variations du temps dans l'Océan Atlantique.

Parmi les résultats géographiques et topographiques, on doit surtout citer les admirables levés hydrographiques et géodésiques du Spitzberg.

La glaciologie, la géologie, la minéralogie, la botanique, la bactériologie, la physiologie ont toutes reçu des contributions nouvelles. Mais les résultats zoologiques des campagnes scientifiques du Prince sont de beaucoup les plus importants.

Tous les matériaux récoltés ont été distribués entre un grand nombre de collaborateurs, sans distinction de nationalités, et au fur et à mesure que les études sont terminées, le Prince les publie dans un grand ouvrage qui paraît sous le titre général suivant : *Résultats des*

(1) Voir plus haut, pages 46 à 48.

*campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, Prince Souverain de Monaco, publiés sous sa direction, avec le concours du baron Jules de Guerne, chargé des travaux zoologiques à bord* (pour les fascicules I à VIII inclus), titre modifié de la façon suivante, à partir du fascicule IX (1895) : *avec le concours de M. Jules Richard, docteur ès-sciences, chargé des travaux zoologiques à bord.*

Cet ouvrage compte aujourd'hui plus de trente fascicules parus. Chacun d'eux, outre le titre général, porte le titre du mémoire auquel il est consacré, suivi du nom de l'auteur. Les fascicules paraissent à intervalles irréguliers, suivant les nécessités ; le format adopté est l'in-4° grand jésus. L'impression est faite à Monaco à l'imprimerie du Gouvernement sur un papier spécial portant le monogramme du Prince. La publication comporte des figures dans le texte, des planches et des cartes en noir ou en couleur. C'est dire que rien n'a été négligé pour faire de cet ouvrage un monument important et durable, afin de perpétuer l'œuvre du Prince et de ses collaborateurs.

Voici la liste des planches extraites de ces ouvrages que S. A. S. le Prince de Monaco avait fait encadrer pour son exposition à Marseille :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Holothuries..... | Quatre | planches, | Fasc. | XXI, | Pl. | 1, 2, 3, 4. |
| » | Trois | » | » | XXI | » | 6, 7, 8. |
| » | Une | » | » | VI | » | 1. |
| » | Une | » | » | XXI | » | 5. |
| Bryozoaires..... | Quatre | planches, | Fasc. | XXIII, | Pl. | 1, 2, 3, 4. |
| » | Quatre | » | » | » | » | 5, 6, 7, 8. |
| » | Quatre | » | » | » | » | 9, 10, 11, 12. |
| » | Quatre | » | » | » | » | 13, 14, 15, 16. |
| » | Deux | » | » | » | » | 17, 18. |
| Océanographie.. | Trois | planches, | Fasc. | XXII, | Pl. | 1, 2, 3. |
| » | Une | » | » | XXIX | » | 2. |
| Spongiaires ... | Quatre | planches, | Fasc. | II, | Pl. | 1, 2, 3, 4. |
| » | Deux | » | » | » | » | 5, 6. |
| » | Quatre | planches, | Fasc. | XXV, | Pl. | 1, 2, 3 4. |
| » | Quatre | » | » | » | » | 5, 6, 7, 8. |
| » | Quatre | » | » | » | » | 9, 10, 11, 12. |
| » | Quatre | » | » | » | » | 13, 14, 15, 16. |
| » | Deux | » | » | » | » | 17, 18. |

| | |
|---|---|
| Siphonophores.. | Quatre planches, Fasc. XXVII, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| Méduses..... | Quatre planches, Fasc. XXVIII, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| » | Deux » » » » 5, 6. |
| Antipathaires... | Quatre planches, Fasc. XXX, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| » | Quatre » » » » 5, 6, 7, 8. |
| » | Deux » » » » 9, 10. |
| Hétéropodes..... | Quatre planches, Fasc. XXVI, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| » | Deux » » » » 5, 6. |
| Opisthobranches | Fasc. IV, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| | Fasc. XIV, Pl. 1, 2. |
| Céphalopodes... | Fasc. IX, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| » | » » » 5, 6. |
| Un tableau.. | Céphalopodes, Pl. 1, 2, 3. |
| | » » 4, 5. |
| | » » 6, 7. |
| | » » 8, 9, 10. |
| | » » 11, 12, 13, 14. |
| | Alcyonnaires, Pl. 1, 2, 3, 4. |
| | » » 5, 6, 7, 8, 9, |
| Un tableau.. | Spongiaires, Pl. 1, 4, 5, 6, 7. |
| | Holothuries, Pl. 1. |
| | Zoanthaires, Pl. 2. |
| | Poissons, Pl. 1. |
| | Stellérides, Pl. 2, 3. |
| Mollusques, Pl. 1, 2, 3, 4. | |
| Echinides, Pl. 10. | |

## *Résultats relatifs à la distribution géographique et bathymétrique des animaux*

Les expéditions de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* ont augmenté beaucoup la liste des espèces considérées jusqu'ici comme spéciales à la Méditerranée et qui ont été retrouvées depuis dans l'Atlantique. D'autres espèces qui n'étaient encore connues que dans cet

océan ont été rencontrées dans la Méditerranée. La faune profonde des Açores s'est enrichie d'un grand nombre de formes qui n'étaient connues que dans les régions occidentales ou orientales de l'Atlantique et de beaucoup d'autres qui ne sont pas encore connues ailleurs.

Des formes connues pour habiter les zones sublittorales des régions boréales ou arctiques ont été rencontrées sous des latitudes moins élevées à des profondeurs plus ou moins considérables, et il est acquis que l'influence de la pression est beaucoup moindre, sur la plupart des animaux marins, que celle de la température.

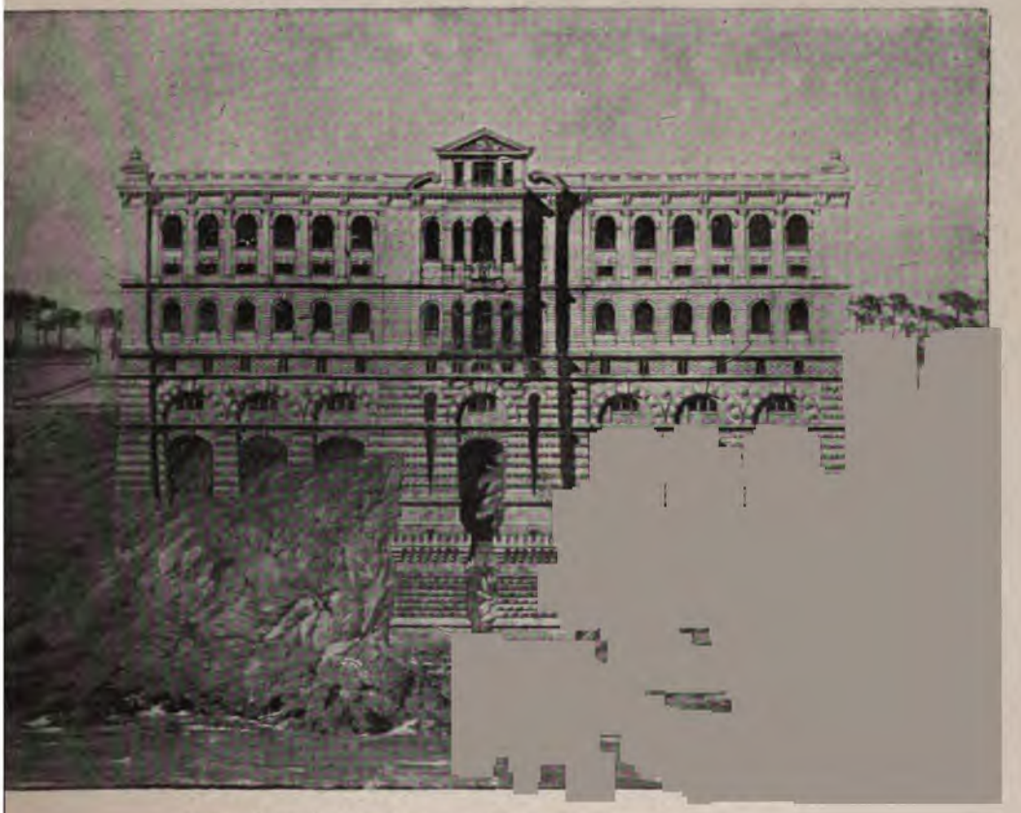
Enfin, il y a des cas de distribution géographique qui nous paraissent bizarres, sans doute parce qu'ils sont isolés ; il est probable que d'autres recherches suivies nous en donneront plus tard l'explication. Il est certain que les larves de certains animaux sont entraînées par des courants loin du lieu de leur naissance ; d'autres peuvent être accidentellement déviées de leur route. Toujours est-il que des espèces ne sont connues que dans deux localités fort éloignées l'une de l'autre. Ainsi des Éponges telles que *Suberites caminatus* et *Petrosia variabilis*, rencontrées aux Açores, avaient été draguées la première aux îles Marion, la seconde aux Philippines. Une Holothurie, *Cucumaria abyssorum*, a été retrouvée aux Açores ; on ne la connaissait auparavant que dans l'Océan Indien et à l'ouest de Valparaiso. Nous pouvons citer des cas analogues pour les Céphalopodes : *Octopus levis*, pris à 1.600 mètres aux Açores par la *Princesse-Alice* n'était connu que dans le sud de l'Océan Indien, etc. Ces questions ne pourront être éclaircies que par des recherches répétées dans les régions nombreuses et très étendues où la drague n'a jamais été jetée.

L'étude des Mollusques a conduit M. Dautzenberg, qui s'appuie en outre sur ce qu'on sait de la géologie et de la paléontologie de l'époque tertiaire, à penser que l'origine de la faune malacologique des grands fonds de l'Atlantique n'est pas dans la faune sublittorale des régions arctiques, comme l'admettent certains auteurs. D'après lui, l'émigration a dû se produire en sens inverse. L'étude du miocène et du pliocène montre que la grande dépression de l'Atlantique existait déjà à l'époque miocène et sa faune profonde doit être très ancienne ; pendant le miocène, l'océan Arctique ne communiquait pas avec l'Atlantique et il y existait des terres à climat chaud ; les espèces abyssales ont dû remonter vers le Nord à l'époque glaciaire, et cela expli-

LANCEMENT DE BALLONS HERGESELL

à bord du yacht de S. A. S. le Prince de Monaco.

LE MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO (Façade principale)



LE MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO (Façade sur la mer)

querait aussi ce fait que la faune abyssale atlantique est beaucoup plus riche en espèces que la faune arctique.

## *Le Musée Océanographique de Monaco*

Le 25 avril 1899 a eu lieu avec solennité, sous le parrainage de S. M. l'Empereur d'Allemagne, la pose de la première pierre du Musée océanographique de Monaco. A cette occasion, plusieurs discours, publiés dans la *Revue Scientifique*, ont été prononcés.

L'idée première du Prince a été de fonder un établissement destiné à recevoir et à mettre en valeur les collections plus spécialement zoologiques et très importantes qu'il a réunies pendant les campagnes scientifiques qu'il poursuit depuis 1885 à bord de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*.

Mais ensuite une idée plus large est venue au Prince, traduite par le titre de Musée océanographique. C'était dire que le nouveau Musée n'abriterait pas seulement les collections et l'instrumentation particulières du Prince, mais qu'il serait destiné à contenir tout ce qui, d'une façon générale, se rapporte à l'Océanographie.

Ainsi compris, le Musée établi à Monaco devient une fondation unique, qui n'existe nulle part, et qui, par son caractère de généralité, est appelé à présenter un intérêt considérable comme je pense le démontrer plus loin.

Disons maintenant quelques mots sur la situation du Musée, ses dimensions et sa disposition générale. Il était difficile de trouver sur le rocher même de Monaco, un espace suffisant pour établir l'œuvre projetée, le Prince désirant maintenir, avec toute raison, l'intégrité des magnifiques jardins Saint-Martin qui occupent une grande partie de la côte sud du rocher. L'emplacement définitivement choisi est celui qu'occupaient la poudrière et l'ancien Musée rudimentaire, c'est-à-dire l'extrémité Est des jardins Saint-Martin. Or, en ce point, le rocher, après avoir présenté une forte déclivité, tombe presque à pic dans la mer ; aussi de grandes difficultés se présentaient-elles pour les fondations, car le Musée proprement dit doit être bâti presque entièrement sur des piles qui le maintiendront au-dessus de la déclivité qui va du plan normal du rocher à la muraille verticale sur la

mer. De cette façon, non seulement le Musée est pris sur des terrains jusqu'ici inutilisables, mais encore l'espace compris entre le rez-de-chaussée du Musée (qui est de plein pied avec le plan normal du rocher) et la déclivité de la roche sera occupé par deux sous-sols superposés, ouverts sur la mer et qui permettront diverses installations. On comprend bien que des travaux d'art considérables, très avancés aujourd'hui, sont nécessaires pour arriver à ce résultat. Certains des piliers partent presque du niveau de la mer et la façade qui regarde celle-ci présentera un aspect certainement très remarquable. Le Musée sera entièrement en pierre de la Turbie, et les difficultés déjà vaincues par M. Dellefortrie, l'architecte très distingué à qui le Prince a confié l'exécution de l'édifice, sont un sûr garant que l'œuvre sera menée à bien.

Le Musée est une construction allongée, orientée suivant une direction à peu près N.-E.-S.-O. Il mesurera environ 100 mètres de longueur et sera formé d'une partie centrale de 20 mètres sur 20 mètres, continuée de chaque côté par une aile de 40 mètres de long sur 15 mètres de large. Cette disposition et ces dimensions sont les mêmes pour tout l'édifice, la largeur seule est différente pour les deux sous-sols. L'entrée située sur l'avenue Saint Martin sera contenue dans une saillie de la partie centrale. La disposition adoptée est celle qui est la plus avantageuse au point de vue de l'éclairage, il y aura partout profusion de lumière ; on pourra d'ailleurs diminuer celle-ci à volonté.

Le rez-de-chaussée, situé à 53 mètres au-dessus du niveau de la mer, aura 7 mètres de hauteur ; le premier étage, qui aura 11 mètres de hauteur, sera pourvu d'une galerie intermédiaire entre le plancher et le plafond et courant autour des différentes pièces. Ces deux étages seront spécialement destinés à l'exposition des collections; la partie centrale du rez-de-chaussée pourra néanmoins devenir facilement salon d'honneur ou salle de conférences. La disposition générale sera donc en somme assez semblable à celle des nouvelles galeries d'anatomie comparée et de paléontologie du Muséum de Paris ; le système des vitrines en glace et en fer de ces mêmes galeries est dès maintenant adopté pour le Musée de Monaco.

C'est dans l'étage situé sous le rez-de-chaussée et improprement nommé sous-sol que se trouveront les laboratoires, les salles destinées à la préparation des collections, le logement du concierge, la

bibliothèque, des cabinets de travail pour les personnes qui viendront consulter les collections, et une grande salle contenant des aquariums d'étude. La hauteur de cet étage est de 3m 90. Un étage, inférieur encore au précédent, et haut de 3m 40, présentera des pièces destinées aux travaux les plus grossiers, tels que la préparation des squelettes de Cétacés, etc. Ces soi-disant sous-sols donnant directement sur la mer seront parfaitement éclairés ; des dispositions spéciales seront prises pour assurer une ventilation efficace et pour obvier à une chaleur trop élevée.

Les collections du Musée et les laboratoires d'étude seront mis largement à la disposition des personnes qui sont à même de les utiliser avec fruit.

Le Musée océanographique de Monaco, grâce à tous les éléments qui doivent venir l'enrichir sera une institution unique et utile. Ce sera là une œuvre durable, personnelle et caractéristique du Prince Albert, pour qui tous les hommes de science éprouveront un vif et profond sentiment de gratitude.

Cette œuvre se complète à merveille par l'Institut océanographique que le Prince organise en ce moment à Paris avec une générosité nouvelle dont la France océanographique doit lui être reconnaissante.

## *Carte bathymétrique générale de l'Océan*

A la suite du Congrès international de Géographie tenu à Berlin en 1899 et sur la demande des océanographes présents au Congrès, une Commission de Nomenclature subocéanique avait été instituée avec la mission d'établir et de publier pour le prochain Congrès une Carte générale bathymétrique des Océans et une terminologie sous-marine. La Commission réunie, le 15 avril 1903, à Wiesbaden, sous la présidence de S. A. S. le Prince de Monaco, avait chargé M. le professeur Supan, de Gotha, de dresser la liste des termes employés en océanographie pour la désignation du relief sous-marin, et adopté à l'unanimité le mémoire de M. le professeur Thoulet, de Nancy, relatif à la Carte générale des Océans. On a dit à cette époque les hésitations des membres de la Commission à qui le Congrès avait confié le mandat

de publier la carte sans leur assurer au préalable les fonds nécessaires à cette publication, hésitations qui menacèrent de rendre stérile l'œuvre entreprise. C'est alors que S. A. S. le Prince de Monaco assuma la charge de faire dresser la carte par les services du Musée océanographique de Monaco et qu'il confia la direction de ce travail à M. l'enseigne de vaisseau Sauerwein, son aide de camp.

Il n'y avait pas de temps à perdre pour dresser en moins d'une année la Carte générale des Océans ; six cartographes se mirent à l'œuvre sous la surveillance de M. Tollemer, et le 1er janvier 1904 la première minute était terminée. Alors commença le travail de dessin de la minute définitive qui devait être présentée à l'approbation du Congrès de Washington, minute qui fut mise à jour au 1er juillet 1904.

L'échelle adoptée au 1/10.000.000e ne pouvait pas permettre d'inscrire sur ces cartes toutes les sondes au-dessous de 200 mètres. Elles ont pourtant été utilisées pour le tracé de l'isobathe de 200 mètres. De même on a négligé un certain nombre de sondes entre 200 et 500 mètres à cause de leur trop grand rapprochement dans l'aire comprise entre 200 et 500 mètres. Mais, là encore, toutes ont été utilisées pour le tracé de l'isobathe de 500 mètres. Au-dessus de cette profondeur, toutes les sondes existantes sont portées sur les vingt-quatre feuilles de l'Atlas. Et si le travail a été considérable de réunir et d'utiliser tous ces documents, une conviction s'impose à la seule inspection de la carte, c'est qu'il reste beaucoup à faire et que la topographie du fond des mers peut fournir encore et pour longtemps du travail aux savants.

Cette carte bathymétrique générale de l'Océan fut présentée le 13 septembre 1904 par le professeur Thoulet au Congrès international de Géographie à Washington.

A la suite d'une discussion en séance publique du Congrès, la carte fut adoptée à l'unanimité et l'ordre du jour suivant fut voté le 13 septembre à New-York.

Le VIIIe Congrès international de Géographie exprime ses remerciements à Son Altesse Sérénissime le Prince de Monaco, pour avoir mené à bien l'œuvre de la Carte générale des Océans dont l'exécution était décidée par un vœu du VIIe Congrès réuni à Berlin. Le Congrès exprime tout spécialement sa satisfaction pour l'échelle choisie, les modes de projection, l'adoption du méridien de Greenwich comme méridien initial et l'usage du mètre

pour les mesures de profondeur. Le Congrès décide d'adopter le principe du système international de terminologie établi par la Commission de Wiesbaden et utilisé pour la Carte générale des Océans.

## *Objets exposés par S. A. S. le Prince de Monaco*

1° Fascicules des campagnes scientifiques de I à XXXI.
2° Bulletins du Musée océanographique de 1 à 60.
3° Baleinière armée en pêche.
4° Nasse de grands fonds.
5° Filet traînant de grands fonds.
6° Ballons-sonde avec enregistreur pour haute température.
7° Sondes pour grands fonds, système Richard.
8° Collection Gutmann-Mongin.
9° Collection Taffe, constructeur.
10° Projet Dellefortrie, Musée océanographique de Monaco.
11° Carte générale des Océans, 4 panneaux.
12° Vue graphique d'appareillage des ballons-sonde.
13° Tableau de l'application des ballons et cerfs-volants à bord du yacht *Princesse-Alice* ; peinture de Tinayre.
14° Histoire des voyages, cartes I, II, III, IV, V.
15° Etude des courants, carte I.
16° Carte bathymétrique des Açores (Thoulet 1903).
17° Carte hydrographique de la baie Red (Spitzberg-Guissez 1902).
18° Cerfs-volants et ballons du professeur Hergesell, expérimentés à bord de la *Princesse-Alice*.

---

professeurs, dans le but de doter notre pays d'organisations similaires à celles de l'étranger.

Le programme était vaste : Etudier l'Océan et en particulier le golfe de Gascogne au point de vue physique, chimique, biologique et lithologique ; arriver à la connaissance des courants de surface et de profondeur; organiser un réseau de stations météorologiques et centraliser leurs dépêches journalières, afin de faire la carte du temps et suivre le trajet des dépressions atmosphériques ; donner des renseignements aux navires en partance et des indications précises sur la position des brumes, épaves ou icebergs, susceptibles d'entraver leur route ou compromettre leur sécurité ; transmettre aussi des prévisions à court termes aux Syndicats agricoles de l'intérieur du pays au moyen de la télégraphie sans fil ; étudier les êtres vivants, leurs conditions d'existence et leurs migrations ; enseigner aux pêcheurs des procédés de capture plus rapides et plus économiques ; encourager enfin les études de piscifacture marine où presque tout est encore à faire.

La Société s'est mise en rapports avec l'Hydrographic-Office de Washington, la Meteorogical-Office de Londres, la Deutsche-Seewarte de Hambourg, qui tous lui envoient leurs admirables pilot-charts et leurs différentes publications ; l'U. S. Commission of Fish and Fisheries, les différentes sociétés d'océanographie, de pêche et de météorologie et les laboratoires de biologie marine du monde entier.

De plus, elle a organisé de nombreuses missions sur le pourtour du golfe de Gascogne pour y étudier la question sardinière, ainsi que sur les côtes d'Espagne et de Portugal et en Méditerranée, en Belgique, en Hollande, en Danemark, en Norvège et en Allemagne où elle a envoyé des spécialistes visiter sur place les établissements de pêche et les services de météorologie marine. Aussi son service météorologique perfectionné assuré par ses observations journalières de Bordeaux, d'Arcachon, de La Corogne et de Saint-Sébastien, est-il publié chaque matin dans les journaux du sud-ouest de la France et du nord de l'Espagne, pour le plus grand bien des navigateurs, des pêcheurs et des agriculteurs.

Il y a deux années environ un musée-laboratoire, embryon du futur Institut Océanographique du Sud-Ouest, a été inauguré par M. Thomson, Ministre de la marine, et les corps élus du département de la Gironde. Les collections et les services étaient devenus si impor-

tants que les anciens locaux ne suffisaient plus et force fut de rechercher un édifice plus spacieux où chercheurs et savants puissent travailler à leur aise.

Cet établissement possède une bibliothèque océanographique importante, la seule de son genre en France, où sont accumulés des ouvrages reçus de toutes les parties du monde et des documents d'une valeur considérable. Une salle spéciale est affectée aux cartes marines, aux cartes lithologiques de pêche. Une autre pièce est affectée à la merveilleuse collection de conchyliologie accumulée par M. Daniel Guestier, l'un des précurseurs de l'océanographie, ancien président de la Chambre de Commerce de Bordeaux. Cette collection, vraiment exceptionnelle, contient des espèces provenant de toutes les mers du globe ; en particulier certaines espèces rarissimes d'une valeur inestimable et dont les semblables ne se trouvent que dans un ou deux autres musées d'Europe ; également des échantillons provenant des campagnes de Dumont d'Urville.

Des salles d'exposition renferment des organismes marins conservés dans des liquides spéciaux avec toutes les apparences de la vie ; on y trouve, en particulier, une collection très riche de la faune du golfe de Gascogne ; il y a aussi des laboratoires parfaitement éclairés et installés pour la préparation et la dissection de ces organismes. Une autre salle est réservée aux fossiles marins et aux madrépores, ainsi qu'aux reliques de la campagne du *Travailleur*. Dans le jardin, sur la pelouse, un abri Mascart contient les instruments enregistreurs dont les observations sont affichées dans des cadres spéciaux à la Bourse de Commerce. Enfin, un petit bâtiment spécial ou petit magasin général contient tous les instruments océanographiques et des pêches : sondeurs, bouteilles à eau, thermomètres à renversement, tubes flotteurs pour l'étude des courants, harpons, dragues, chaluts, nasses de toutes sortes, en un mot tous les engins d'étude et de capture utilisés dans les travaux de la mer.

Un sous-comité de la Société s'est fondé à La Corogne il y a déjà quelques années, sous l'initiative d'un ingénieur bordelais, M. E. Bertrand. Ce groupe, qui a réuni autour de lui l'élite intellectuelle de cette partie de l'Espagne, est en plein développement et par son influence a pu obtenir du gouvernement espagnol des moyens pratiques de premier ordre qui lui ont permis de collaborer avec fruit aux travaux du Comité central. C'est ainsi que plusieurs membres ont pu

s'embarquer sur une canonnière espagnole et procéder sur les côtes de Galice à un important lancement de flotteurs exécuté suivant des lignes rationnelles du plan d'études établi par M. Charles Bénard dans le but de déterminer la marche exacte des courants de sortie des eaux du golfe de Gascogne.

Au mois de juillet 1905, la Société a lancé son premier vapeur de recherches scientifiques, le *Daniel-Guestier*, dont S. A. S. le Prince de Monaco et Mme Henriette Thomson, la femme distinguée du Ministre de la Marine, avaient bien voulu accepter le parrainage. Ce petit vapeur de 24 tonneaux, parfaitement installé pour les recherches auxquelles il est destiné, possède un outillage complet et les perfectionnements modernes ; ce qui permettra aux impatients d'attendre la réalisation du grand navire dont les plans sont déjà étudiés et avec lequel il sera possible d'entreprendre de grandes croisières annuelles dans l'Atlantique Nord.

Pendant l'été dernier, grâce à la générosité d'un de ses membres fondateurs, M. A. Glandaz, la Société d'Océanographie a pu procéder à un lancement de flotteurs très important. Près d'un millier de grands tubes nouveau modèle ont été lancés, par groupes de vingt, suivant les lignes Cordouan-Estaca-Penmarck-Cordouan. M. Glandaz prêta, en effet, gracieusement son yacht *Andrée* qui avait été installé en 1905 pour les travaux océanographiques. L'*Andrée* partit sous le commandement de M. Charles Bénard, avec la collaboration de MM. Manley-Bendall et Woolonghan.

Ce lancement complète d'une façon définitive plusieurs autres faits dans le fond du golfe, qui avaient conduit à la négation du courant de Rennell et remanié les idées que l'on se faisait sur la circulation des eaux de surface dans cette partie de l'Atlantique.

La Société a fait de nombreux travaux :

Après une enquête de plusieurs mois, des rapports très étudiés ont été adressés au Ministre de la Marine et à la Chambre de Commerce de Bordeaux, sur la crise sardinière et les moyens à employer pour rémédier à cet état de choses (1). Un travail sur les liquides conservateurs des organismes marins (2) et un rapport sur le chalutage à

(1) Ce rapport est annexé, *in extenso*, à la fin de ce chapitre.
(2) Ce travail est annexé, *in extenso*, à la fin de ce chapitre.

vapeur et ses ravages sur les fonds de pêche ont eu un assez grand succès.

Par ailleurs, des recherches systématiques sont poursuivies sur les rapports qui peuvent exister entre les taches solaires, la météorologie terrestre et l'état glaciaire de l'Atlantique Nord. Enfin, un important travail est en cours d'exécution : le relevé bathymétrique et litho-biologique du bassin d'Arcachon et des côtes environnantes effectué à bord du *Daniel-Guestier* par la Commission des travaux à la mer.

Ces quelques indications suffiront pour montrer la diversité des recherches que comporte l'œuvre effective réalisée en peu de temps par cette Société. Mais c'est aussi un agréable devoir de reconnaître que, dès le début, ni les encouragements, ni les sympathies ne lui ont fait défaut. Les Ministères de la Marine et de l'Instruction Publique, la Chambre de Commerce de la ville de Bordeaux, le Conseil général de la Gironde, la ville d'Arcachon, les divers Conseils municipaux côtiers se sont intéressés à son développement.

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

*Président*

M. Bénard, Charles, ✻, ✪ I, officier de marine, conseiller général de la Gironde, consul de S. A. S. le Prince de Monaco.

*Vice-Présidents*

MM. Demay, A., ✻, ancien trésorier de la Chambre de Commerce, administrateur du Musée Laboratoire; Halphen, Edm., ✻, ✪ I, ingénieur, conseiller général de la Gironde, bienfaiteur de la Société ; Desbats, Gabriel, ✪ I, docteur en droit, sous-préfet ; Pépin, Charles, ✪ A, ancien secrétaire général, grand bienfaiteur de la Société ; Sellier (Dr), ✪, sous-directeur de la Station zoologique d'Arcachon.

*Secrétaire général*

M. Manley-Bendall, négociant.

*Trésorier général*

M. Barincou, Adolphe, ✪ I, commissaire-priseur.

*Secrétaires*

MM. Jeanneau, André, ✪, directeur d'assurances ; Gilbert Lasserre (Dr), ✪, secrétaire général de la Société de Géographie ; Arné, licencié ès sciences.

*Directeur des Travaux biologiques*

M. Pérez, Ch., ✪, professeur à la Faculté des Sciences.

*Chef du Service météorologique*

M. Rivière (Dr), ✪, préparateur à la Faculté de Médecine.

*Archivistes*

MM. Woolonghan (Dr), ✪ I, administrateur des Ambulances urbaines ; Ruedy, J., ✪, négociant, ancien chargé de mission de la Société.

*Trésorier adjoint*

M. Barincou, André.

*Conseillers*

MM. Guestier (Daniel), trésorier de la Chambre de Commerce ; Hounau, ✻, ✪, président de l'Association des Officiers de terre et de mer ; Maxwell, ✪, I, avocat général, secrétaire général de l'Institut Colonial ; Mengeot, ✪ I, vice-président de la Société de Géographie de Bordeaux ; Gruet, Charles, ancien député, membre de la Chambre de Commerce.

*Avoué Conseil*

Me Peyrelongue, avoué, président de la Société La Voile d'Arcachon.

*Avocat Conseil*

Me Pacaud, avocat à la Cour d'appel, conseiller municipal de Bordeaux.

**Sous-Comité de La Corogne (Espagne)**

*Président* : M. Bertrand, Et., ingénieur civil.

*Vice-Président* : M. Vila, Eduardo, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées.

LA SALLE DE LA SOCIÉTÉ D'OCÉANOGRAPHIE DU GOLFE DE GASCOGNE AU PALAIS DE LA MER

MODÈLE DU "DURMONT-D'URVILLE"
futur bateau de recherches de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne

LE "DANIEL-GUESTIER"

bateau de recherches côtières de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne exposé devant le Palais de la Mer

LA "SARDINE-BASQUAISE"

bateau à vapeur pour la pêche de la sardine dans le golfe de Gascogne exposé devant le Palais de la Mer

*Secrétaire* : M. Gilard, Henri, licencié ès lettres.
*Secrétaire-adjoint* : M. Rivas, L.-M., professeur à l'Ecole de commerce.
*Trésorier* : M. Rea, Laurent, industriel.
*Conseillers* : MM. de Centi, César-Suarez, directeur du Service de Santé ; Barreiro, Augusto, publiciste.

---

## OBJETS EXPOSÉS

Très importante par le nombre des objets exposés, la participation de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne à l'Exposition de Marseille empruntait encore un intérêt tout particulier aux choix même de ces objets, et à leur mode de groupement. On pouvait, en effet, dans la salle de la Société, étudier à la fois les résultats fort intéressants obtenus par elle au cours de ses recherches et les moyens mis en œuvre pour obtenir ces résultats. A côté des bateaux, des instruments de capture, se trouvaient les animaux marins capturés, méthodiquement groupés d'après leur habitat. A côté des graphiques du service météorologique on voyait les instruments enregistreurs qui les avaient inscrits. Les cartes lithologiques et bathymétriques avaient été dressées à la suite de nombreux sondages effectués à bord du *Daniel-Guestier* avec les sondeurs Belloc qui étaient exposés tout près de ces cartes. Au-dessous d'une carte des courants du golfe de Gascogne étaient groupés quelques-uns des flotteurs qui, entraînés par ces courants, ont indiqué leur trajet.

L'exposition se complètait par des documents relatifs aux missions et aux voyages accomplis par des membres de la Société et par un ensemble de documents ayant trait à la vie même de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

### A. — Documents artistiques et statistiques

1° Cadre contenant les noms des hauts protecteurs, présidents d'honneur de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne et des graphiques destinés à montrer le développement de la Société (nombre des membres, compte fondateurs, budget annuel, inventaire du matériel et des collections ) ;

2° Cadre contenant la médaille de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne ;

3° Cadre contenant des vues du bassin d'Arcachon ;

4° Cadre contenant des dessins originaux des Alcyonnaires de la campagne du *Travailleur* ;

5° Cadre contenant des photographies des laboratoires de la Société, de ses bateaux, de ses différents appareils ;

6° Cadres contenant une série de vues photographiques prises au cours des expériences de télégraphie sans fil, exécutées par la Société ;

7° Cartes anciennes de navigation, aquarellées à la main, remarquables par leur état de conservation, gracieusement prêtées par le colonel d'Aboville.

### B. — **Bateaux de recherches scientifiques**

*Daniel Guestier.* — Bateau à vapeur construit par la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne en vue de ses recherches côtières. Longueur : 12 mètres ; vitesse : 8 nœuds.

*Sardine basquaise.* — Bateau à vapeur pour la pêche à la sardine, construit sous les auspices de la Chambre de Commerce de Bayonne et de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, par Mme Vve Letamandia, à Ciboure (Basses-Pyrénées). Longueur : 13 mètres ; vitesse : 10 nœuds.

Ces deux bateaux, exposés en regard l'un de l'autre devant la façade principale du Palais de la Mer, ont accompli, dans la seconde quinzaine du mois de mars 1906, en cinq jours, le trajet d'Arcachon à Royan par mer, de Royan à Bordeaux en Gironde, de Bordeaux à Cette par la Garonne et le Canal du Midi, de Cette à Marseille enfin par mer, portant à leur bord les membres du bureau de la Société d'Océanographie et amenant à l'Exposition les collections exposées par la Société au Palais de la Mer. Cette petite flottille, commandée par M. Charles Bénard, comprenait comme état-major, MM. Barincou père, Dr Woolonghan, Arné et Barincou fils.

*Héron.* — Chalutier à vapeur de la Société des Pêcheries à vapeur de l'Océan, ayant servi aux premiers travaux de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne. Modèle. Perdu corps et biens, il y a quelques années, dans la barre d'Arcachon.

*Dumont d'Urville.* — Futur bateau de recherches scientifiques de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

| | |
|---|---|
| Déplacement..... | 300 tonneaux |
| Longueur..... | 35 mètres |
| Vitesse..... | 12 nœuds |

Les études pour ce bateau ont été faites, sous la direction de M. Charles Bénard, président de la Société, par MM. Sahuqué, architecte naval ; Manley-Bendall, secrétaire-général de la Société ; Ch. Pérez, directeur des travaux scientifiques ; Arné, directeur-adjoint des travaux scientifiques.

Outre un superbe petit modèle du *Dumont d'Urville*, on trouvait exposé dans la salle de la Société d'Océanographie, trois cadres contenant plans, coupes et lignes d'eau de ce bateau de recherches scientifiques, qui réunit, au point de vue navigation et recherches scientifiques, les progrès les plus complets et les plus récents de la science océanographique moderne.

### C. — Instruments divers de recherches

1° Sur le pont du *Daniel Guestier* étaient exposés les divers appareils les plus fréquemment employés pour la capture des organismes marins : chalut à perche, chalut à étriers, dragues diverses, nasses rondes, nasses triangulaires, foennes, harpons, pelle et réflecteur pour la pêche au feu, filets fins pour la récolte du plankton.

Dans la salle de la Société d'Océanographie on trouvait les appareils suivants, en usage à bord de ces bateaux de recherches scientifiques et contenus dans des boîtes portatives très commodes :

2° Appareils enregistreurs Richard (thermomètre, baromètre, hygromètre).

3° Anémomètre Richard.

4° Sondeur à main, système Belloc, et plombs de sonde.

5° Sondeur à main, système Belloc, construit par MM. J. Le Blanc et fils, en vue des prochaines recherches scientifiques de la Société.

6° Bouteille à eau avec thermomètre à renversement.

7° Flotteurs cylindriques en verre épais employés par M. Bénard, président de la Société, dans ses recherches sur le régime des courants dans le golfe de Gascogne.

8° Filet fin avec flotteur spécial permettant de traîner le filet à une profondeur constante au-dessous de la surface.

9° Boîte à flacons, système Thoulet.

### D. — Voyages et Missions scientifiques

*a.* Voyage de la *Selika.*—Deux cartes indiquaient l'itinéraire suivi par le steam-yacht *Selika*, parti d'Anvers pour gagner, par le détroit de Gibraltar et le canal de Suez, le golfe Persique. Deux zoologistes, M. Ch. Pérez, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, directeur des travaux scientifiques à la Société d'Océanographie et M. Jules Bonnier, directeur-adjoint du laboratoire de Wimereux, étaient embarqués à bord de la *Selika* et ont recueilli au cours de ce voyage toute une série de documents faunistiques et biologiques du plus haut intérêt.

*b.* Mission océanographique en Galice et en Portugal (novembre 1901); M. Bénard, chef de mission; MM. Desbats, Barrincou et Derroja, membres de la mission.

Un cadre contenant seize photographies :

1° La mission à bord du *Brésil.*
2° Sondage de grand fond.
3° Pescaderio de Vigo.
4° Sardinier de Galice.
5° Nettoyage du poisson.
6° Arrivée du poisson.
7° Marché au poisson.
8° Porteuses de poisson.
9°-16° Pêche à la madrague (diverses phases).

### E. — Hydrographie. — Lithologie

1° Carte hydrographique du bassin d'Arcachon.

2° Carte lithologique du bassin d'Arcachon.

3° Carte hydrographique de la Gironde.

4° Carte lithologique de la Gironde.

5° Carte des flotteurs pour le golfe de Gascogne, indiquant les points de lancement et d'atterrissage des flotteurs, avec le tracé probable de leur trajet, qui est celui des courants.

Cet ensemble de cartes résume toute une série de travaux de longue haleine entrepris par la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne dans le domaine habituel de ses recherches côtières (cartes 1

à 4) ou par son président, M. Ch. Bénard, dans le golfe de Gascogne (carte 5).

### F. — Service météorologique

Le service météorologique de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne exposait cinq cadres contenant des graphiques établis par ses soins.

*a*) Quatre tableaux dressés par M. Memery, adjoint au service météorologique de la Société, indiquant les variations journalières de la température, de la pression barométrique et des taches solaires au cours des années 1902, 1903, 1904 et 1905.

*b*) Un tableau, dressé par M. Memery, contenant un graphique destiné à montrer l'influence des taches solaires sur les variations de la température et la quantité de pluie tombée dans le golfe de Gascogne.

### G. — Collections zoologiques

*a*). Arcachon. — Faune des sables

*Pentagonaster placenta*, Ed. Perr.
*Astropecten*, sp.
*Cribrella oculata*, Forb.
*Ophioglypha lacertosa*, Lym.
*Ophiocnida brachiata*, Ljungm.
Ophiuridés divers non déterminés.
*Dorocidaris papillata*, Leske.
*Echinus melo*, Lam.
*Echinus microtuberculatus*, Blv.
*Spatangus purpureus*, Leske.
*Cerebratulus marginatus*, Ren.
*Sipunculus nudus*, L.
*Diopatra neapolitana*, D. Ch.
*Sabella pavonina*.

*b*) Arcachon. — Faune des Zostères

*Chiton cajetanus*, Poli.
*Mytilus edulis*, L.
*Pachygrapsus marmoratus*, Fab.
*Xantho floridus*, Mont.
*Botryllus*, sp.
*Syngnathus*, sp. div.
*Siphonostoma*, sp. div.
*Nerophis*, sp. div.
*Hippocampus brevirostris*, Cuv.
Spongiaires divers non déterminés.

Dans un aquarium étaient groupés, sur un fond couvert de zostères, la plupart des animaux qui précèdent, admirablement conservés dans le formol.

### c) Guéthary. — Faune des rochers

Un second aquarium, semblable au précédent, renfermait, sur un fond rocheux, les animaux les plus caractéristiques du facies rocheux de la zone littorale (Astéries, Oursins, Modioles, Troques, Patelles, Crabes divers, Cirripèdes, Tuniciers, Poissons divers).

### Golfe de Gascogne — Faune de surface

*Physalia caravella*, Eschsch.
*Lepas fascicularis*, Ell. et Sol.

### d) Golfe de Gascogne — Faune du plateau continental

Spongiaires divers non déterminés.
*Tubularia*, sp.
*Sertularia*, sp.
*Obelia*, sp.
Hydraires divers non déterminés.
*Alcyonium digitatum*, D. Ch.
*Gorgonia verrucosa*, Pall.
*Pteroides griseum*, Köll.
*Veretillum cynomorium*, Cuv.
Actinies diverses non déterminées
*Asterina gibbosa*, Forb.
*Pycnogonum littorale*, Fab.
*Scalpellum*, sp.
*Galathea squamifera*, Leach.
Ascidies diverses non déterminées

### e) Golfe de Gascogne — Faune profonde

*Asconema setubalense*.
*Sertularia*, sp.
*Salicornaria*, sp.
*Antennularia*, sp.
Actinies diverses non déterminées
*Cerianthus membranaceus*, Haime.
*Asteracanthion rubens*, L.
*Ophioderma lacertosa*, Lym.
*Ophiothrix*, sp.
*Dorocidaris papillata*, Leske.
*Sphoerechinus granularis*, A. Ag.
*Strongylocentrotus lividus*, Brdt.
*Aphrodite aculeata*, L.
*Spirographis Spallanzanii*, Viv.
*Patella tarentina*. Lam.
*Scalpellum vulgare*, Leach.
*Portunus puber*, L.
*Xantho floridus*, Montagu.
*Stenorhynchus phalangium*, M. Edw.
*Munida rugosa*, Leach.
*Centrina vulpecula*, Bel.
*Scyllium catulus*, Cuv.
*Myliobatis aquila*, Dum.
*Chimaera monstrosa*, L.
*Hippocampus brevirostris*, Cuv.
*Belone acus*, Risso.
*Motella tricirrata*, Nills.
*Mullus barbatus*, L.
*Scorpaena porcus*, L.
*Trachinus draco*, L.
*Callionymus lyra*, L.
*Cepola rubescens*, L.
*Mugil cephalus*, Cuv.
*Centriscus scolopax*, L.
*Lophius piscatorius*, L.

### *f*). Arcachon. — Appats divers

*Mytilus edulis*, L.
*Fusus geffreysianus*.
*Glycera*, sp.
*Nephthys*, sp.
*Chaetopterus variopedatus*, Clpd.
*Owenia filiformis*, D. Ch.
*Arenicola marina*, Mlmgrn.
Annélides divers non déterminés.
*Virbius varians*, Leach.
*Lysmata seticauda*, Risso.
*Idotea*, sp.
*Portunus arcuatus*, Leach.
*Pilumnus hirtellus*, L.
*Porcellana platycheles*, Lam.
*Pachygrapsus marmoratus*, Fab.
*Clibanarius misanthropus*, Riss.
*Alpheus*, sp.
*Athanas nitescens*, Leach.
*Nika edulis*, Risso.
*Upogebia stellata*, Montagu.

### *g*). Crustacés comestibles

*Platycarcinus pagurus*, M. Edw.
*Maia squinado*, Latr.
*Portunus puber*, L.
*Eriphia spinifrons*, Sav.
*Carcinus mœnas*. Pennant.
*Corystes dentatus*, Latr.
*Polybius Henslowi*.
*Pagurus striatus*, Latr.
*Eupagurus bernhardus*, L.
*Leander serratus*, Pennant.
*Palinurus vulgaris*, Latr.
*Nephrops norvegicus*, Leach.
*Pollicipes cornucopia*, Leach.
*Lepas anatifera*, L.

### *h*). Mollusques comestibles

*Mya arenaria*, L.
*Scrobicularia piperata*, Gmel.
*Cardium edule*, L.
*Cardium norvegicum*, Spglr.
*Mactra stultorum*, L.
*Donax analina*, Lam.
*Chlamys varia*, Lam.
*Pecten maximus*. L.
*Pectunculus glycimeris*, Forb. et Hly,
*Haliotis tuberculata*, L.
*Buccinum undatum*, L.

### *j*). Pontes de mollusques

Ponte de *Buccinum undatum*, L.
» *Ranella gigantea*, Lam.
Ponte de *Loligo vulgaris*, Lam.
» *Sepia officinalis*, L.

### *k*) Développement de Poissons

*Centrina vulpecula*, Bel., jeune, avec vésicule ombilicale.
*Mustelus laevis*, Risso, jeune embryon.
» jeune, avec vésicule ombilicale.
» jeune.

*Squatina angelus*, Cuv., jeune, avec vésicule ombilicale.
*Scyllium catulus*, Cuv., ponte et embryon.
*Torpedo*, sp., embryon.

### *l*) Crustacés parasites

Copépodes, parasites de *Solen*, sp.
*Hersiliodes Pelseneeri*, Canu, parasite de *Leiochone clypeata*, de Saint-Joseph.

### *m*) Maladies des Crustacés

| | | |
|---|---|---|
| *Carcinus mœnas*, Pennant, | parasité par | *Sacculina carcini*, Thomps. |
| *Xantho floridus*, Montagu, | » | *Sacculina*, sp. |
| *Pilumnus hirtellus*, L., | » | *Sacculina*, sp. |
| *Portunus puber*, L., | » | *Sacculina*, sp. |
| *Eupagurus bernhardus*, L., | » | *Peltogaster paguri*, Rathke |
| *Eupagurus bernhardus*, L., | » | *Athelges paguri*, Rathke. |
| *Carcinus mœnas*, Pennant, | » | *Portunion mœnadis*, Giard. |
| *Pachygrapsus marmoratus*, Fab., | » | *Grapsion Cavolinii*, Giard. |
| *Pilumnus hirtellus*, L., | » | *Cancricepon elegans*, G. et B. |
| *Upogebia stellata*, Montagu, | » | *Gyge branchialis*, Corn. et Panc. |
| *Virbius varians*, Leach., | » | *Bopyrina Giardi*, Bonnier. |
| *Carcinus mœnas*, Pennant, | » | *Thelohania mœnadis*, Ch. Pérez. |
| *Carcinus mœnas*, Pennant, | » | *Nosema pulvis*, Ch. Pérez. |
| *Carcinus mœnas*, Pennant, | » | *Thelohania mœnadis*, Ch. Pérez, et *Sacculina carcini*, Thomps. |

### *n*) Scissiparité et Régénération

*Asterias tenuispina*, Lam. Nombreux exemplaires présentant des phénomènes de scissiparité et de régénération.

### *p*) Squelettes de Poissons

La Société d'Océanographie possède et exposait deux squelettes de poissons préparés par de petits Crustacés, du genre *Gammarus*, qui dévorent la chair, en laissant subsister les parties dures.

LE "DANIEL-GUESTIER"

faisant sa première sortie ; à bord se trouvaient S. A S. le Prince de Monaco, M. et Mme Thomson et M. J. Charles-Roux.

*ASCONEMA SETUBALENSE*

Eponge des grands fonds du Golfe de Gascogne.

L'ENTRÉE DE LA GIRONDE

*r*) Collection d'Oiseaux de mer

Soixante-quatre oiseaux de mer étaient groupés dans une grande vitrine. Tous ont été tués ou capturés dans le bassin d'Arcachon, à l'entrée de la Gironde, sur la côte des Landes ou dans les lacs de la Canau ou de Cazaux. Cette collection appartient à M. Charles Bénard, président de la Société. Il y a quelques cas intéressants d'albinisme qui ont été prêtés gracieusement par M. Teyssonneau, industriel à Bordeaux.

## *Rapport de la Société d'Océanographie à la Chambre de Commerce de Bordeaux sur la Question Sardinière.*

Monsieur le Président,

En réponse à vos lettres du 11 avril dernier, par lesquelles vous voulez bien consulter les Sociétés de Pisciculture et d'Océanographie sur les conclusions d'un rapport de M. Ouizille à la Chambre de Commerce de Lorient, relatives à l'emploi d'engins spéciaux destinés à la pêche de la sardine et adoptées par cette éminente Compagnie, nous avons l'honneur de vous faire savoir que notre réponse sera collective et commune aux deux Sociétés, et que nous venons vous communiquer succinctement les résultats généraux de nos études et de nos observations.

Ce n'est pas le lieu, ici, d'insister sur l'importance économique des pêches maritimes, dont le rendement est d'autant plus précieux que, jusqu'ici, il a été inutile de semer pour récolter et que, selon la parole de Franklin, c'est là un revenu tout gratuit que nous fournit la Nature.

Il ne nous semble pas non plus qu'il y ait lieu de rechercher si cette manière d'être durera indéfiniment, quoique les échos plaintifs, qui, de toutes parts, nous annoncent une dépopulation progressive, soient de nature à nous faire craindre qu'il n'en soit pas toujours ainsi. Il convient, toutefois, d'ajouter que l'unanimité n'existe pas sur ce point, et que beaucoup de techniciens croient à de simples déplacements de faunes, sous des influences diverses, naturelles ou même dues à l'action humaine.

Les remèdes à apporter aux calamités du genre de celles que

suscite la crise de la sardine sont de deux ordres : ceux qui ont une action directe et ceux qui n'ont qu'une portée indirecte. C'est dans cette dernière catégorie qu'il convient de ranger, notamment, la refonte des règlements, réclamée par l'immense majorité des intéressés, et destinée à rendre leur action protectrice et reconstitutive plus efficace.

Nous sommes loin de contester l'importance d'une réglementation rationnelle. Mais pour élaborer des règlements judicieux, il est de première nécessité que les conditions biologiques marines, les mœurs des poissons et les faits connexes qui s'y rattachent soient suffisamment connus. Ceci ne saurait être que le résultat des études des naturalistes, études qui n'ont guère encore été faites que d'une façon peu méthodique et seulement en certains points spéciaux, choisis quelque peu au hasard, alors qu'il serait d'utilité primordiale d'adopter un plan d'ensemble rationnel, d'après lequel les recherches futures porteraient méthodiquement sur les golfes et bras de mer pratiqués par les pêcheurs.

Il est, en effet, bien regrettable que presque tout soit encore à faire dans le domaine si peu exploré de la culture des mers, qui, cependant, paraît appelée à rendre d'éminents services, non seulement aux professionnels de la pêche, mais encore à la généralité des habitants des régions maritimes et à tout l'ensemble du pays.

Il est indispensable que les naturalistes apprennent aux pêcheurs quelles sont les causes fondamentales qui exercent leur influence sur l'apparition ou la non apparition des poissons migrateurs, de façon qu'ils puissent agir en conséquence.

Les migrations des poissons constituent un phénomène encore obscur. On paraît avoir souvent observé que leurs apparitions momentanées en certains lieux correspondent avec des époques où, grâce à la présence de petits organismes animaux et végétaux, les eaux se troublent quelquefois au point de devenir jaunâtres. La faune plus ou moins microscopique qui peut animer ainsi pendant des laps de temps variables certaines régions de la mer et qui flotte autant à la surface que dans les couches plus profondes, est le *plankton* que l'on admet être la nourriture de prédilection des alevins, nourriture qui leur permettrait de vivre pendant les premières phases de leur développement.

La température ne semble pas non plus être sans influence sur le

déplacement des formes organiques dans la mer. C'est ainsi que le thon ne se rencontre pas dans les régions dont la température est moindre de 13°, ni dans celles où elle dépasse 20°, et que la morue ne quitte guère les eaux à température voisine de 8°.

Ces migrations paraissent être encore soumises à l'influence des courants chauds ou froids, momentanés ou permanents, qui font varier les faunes locales d'une manière profonde, on pourrait même dire absolue. Des faits de ce genre sont déjà démontrés par les résultats acquis par l'étude des fossiles qui caractérisent les différentes couches de l'écorce terrestre. On a pu établir que, dans le cours des âges reculés, la faune de certains points spéciaux a varié brusquement, alors qu'elle continuait à persister dans des lieux plus ou moins voisins. Il a été établi, notamment, que certains courants polaires avaient pour effet d'éloigner plus ou moins complètement la faune maritime des régions atteintes. Les courants chauds et les courants froids amènent avec eux leur propre faune; les poissons, en réalité, paraissent amenés par les eaux favorables à leur existence, chaudes, froides, à plankton, etc., et il n'y aurait pas véritablement « passage » dans le sens spécial du mot. Si l'ensemble du phénomène est complexe, si ses causes sont encore obscures et réclament des études approfondies et prolongées, il n'en est pas moins constant que les déplacements fréquents de faunes sont la caractéristique de l'état momentané des mers, et la disparition de la sardine des côtes de Bretagne n'est qu'un cas particulier d'un phénomène général. Les phénomènes météorologiques et astronomiques sont en relations étroites avec les manières d'être des poissons. A huit ou dix jours près, nos pêcheurs trouvent, dans les conditions normales, les mêmes espèces à la même époque de l'année, mais les lieux de pêche varient d'une façon fort nette avec les vents dominants ou momentanés, qui paraissent jouer un grand rôle. A ce point de vue, comme à d'autres, il pourrait être de haut intérêt d'établir les raisons pour lesquelles les eaux tunisiennes sont actuellement envahies par une abondance inattendue de sardines.

Pour les poissons que l'on peut qualifier de pélagiques, tels, par exemple, que le maquereau, le thon, la sardine, etc., il paraît bien établi que la température moyenne des lieux exerce une action considérable. Par exemple, lorsque l'hiver a été rigoureux, le mouvement se produit plus tard.

La disparition de la sardine en Bretagne est un mal périodique, irrégulier, dont les causes réelles n'ont pas encore pu être scientifiquement établies. Les saisons de pêche offrent les variations les plus diverses, soit qu'elles présentent une uniformité remarquable ou qu'elles soient déconcertantes par leur irrégularité. Des phénomènes anormaux peuvent se produire au cours des périodes d'apparition, sous l'influence de causes encore inconnues, mais qui, *a priori*, semblent nettement correspondre, soit à des modifications de la température des eaux, soit à des phénomènes météorologiques généraux, qui mettent en mouvement les eaux du nord de l'Atlantique, soit, enfin, à des phénomènes qui modifient le régime des eaux côtières.

La pêche des poissons de mer dépend de facteurs de tous ordres, souvent bien différents de ce qu'on pourrait croire au premier abord. C'est ainsi que, pour les poissons qui se prennent à la ligne, il se peut qu'ils soient très nombreux aux lieux de pêche, mais sans mordre à l'hameçon. Cela peut, sans doute, dépendre, par exemple, de l'abondance de la proie vivante naturelle, qui suffira à leurs besoins. Dans ces conditions, le pêcheur n'en capture pas, et, pour lui, le « passage » ne parait pas avoir lieu, le poisson « ne travaille pas ». Le mal ne saurait être pallié que par une modification du procédé de pêche.

Les individus plus ou moins rapprochés de la maturité sexuelle ne mangent plus, et, partant, ne sont pas capturés par les pêcheurs à la ligne, de telle sorte qu'il est souvent fort difficile de se procurer des poissons reproducteurs pour les étudier. Il est à remarquer aussi qu'en général ce ne sont pas les individus rapprochés de la maturité sexuelle qui voyagent. Les reproducteurs se gîtent en des points déterminés, et ce sont les individus non encore sexuellement mûrs qui se déplacent dans une recherche intensive des êtres dont ils font leur proie. Dans ces déplacements, de grandes différences de mœurs peuvent être observées suivant les espèces. Les unes arrivent à la surface le jour, les autres, la nuit ; mais, en général, ce sont les gros individus qui apparaissent avant les petits.

Pour ce qui est du malheureux état de choses qui désole la Bretagne, quelques réflexions spéciales sont de nature à éclairer l'opinion.

On a cru jusqu'ici que la sardine qui est d'une famille de nomades (*Clupéidés* : hareng, melette, harengule, sardinelle, alose, anchois)

était un grand migrateur, se livrant à des voyages considérables dans le golfe de Gascogne, dans la Manche et sur les côtes d'Espagne et du Portugal. Mais, tout d'abord, il y a lieu de remarquer que, étant donnée l'étendue de ce parcours, extraordinaire par rapport aux minuscules dimensions de ce poisson, la chose devient invraisemblable. Il paraît plus probable, en réalité, que la sardine, ou les bancs de sardines, n'exécutent normalement que des sortes de migrations locales, de plongée ou de remonte, qui ne sont que des résultantes de changements de température et des conséquences de leur action sur les modifications du plankton qui lui sert de nourriture. La détermination très nette de races locales à caractères propres et différentiels non douteux en constitue une preuve d'un grand poids. Chaque année, au printemps, les premiers bancs de sardines sont composés d'individus adultes ayant tous des œufs ou de la laitance ; ce sont les sardines dites de *dérive*, qui *ne travaillent pas* à la rogue, et que l'on consomme fraîches ; leur qualité est, du reste, inférieure. Les bancs immenses de sardines de rogue, destinées aux conserves, n'arrivent que plus tard ; ce sont eux qui entretiennent la grande pêche bretonne.

Dans l'état actuel des choses, il ne saurait guère être mis en doute qu'il ne peut qu'y avoir avantage à augmenter l'intensité et la puissance des moyens d'action mis en œuvre dans la pêche à la sardine de rogue, quoiqu'il paraisse non moins évident qu'il y aurait de graves inconvénients à capturer sans merci les premiers bancs de reproducteurs. Il semble donc, *à priori*, que le vœu de M. Ouizille doit subir une restriction concernant les bancs de sardines de dérive qui arrivent, en somme, à la côte pour y déposer leurs œufs.

Dans l'industrie de la pêche, comme il en est de presque toutes les industries, l'individualisme est menacé d'une disparition plus ou moins imminente au bénéfice de groupements collectifs plus capables d'engendrer les grands efforts rendus indispensables par une universelle et implacable lutte pour l'existence, et plus aptes à communiquer cette force de résistance qui devient de plus en plus nécessaire à tout et à tous. Les tentatives individuelles sont fatalement dépourvues de l'ampleur désirable ; elles ne sont que rarement caractérisées par une continuité d'action suffisante. La marche du progrès impose des méthodes plus scientifiques. Si, en puissance, l'industrie de la pêche est en pleine transformation, si une véritable révolution dans les pro-

cédés et les résultats est en voie d'accomplissement, nous avons le regret de constater que certains de nos pêcheurs, soit par routine, soit pour toute autre raison, semblent se refuser à suivre le progrès et à modifier leurs engins et leur manière de faire, ceci à leur plus grand détriment. Les pêcheurs bretons nous fournissent un exemple malheureux dans cet ordre d'idées.

La terrible misère qui sévit actuellement sur les côtes de la Bretagne et de la Vendée a pour cause déterminante immédiate l'absence de la sardine.

C'est là un événement qui, en apparence, est indépendant de la volonté humaine. Malgré cela, il n'en est pas moins avéré que les pêcheurs eux-mêmes ont une certaine responsabilité dans les tristes circonstances actuelles. S'ils ne s'étaient pas contentés de suivre d'antiques errements et s'ils s'étaient mieux outillés, ils auraient pris des sardines en quantité suffisante pour éviter toute catastrophe. Malheureusement, ils sont quelque peu réfractaires aux idées de progrès, et continuent à pêcher selon les principes qu'ils tiennent de leurs ancêtres.

Il peut nous être douloureux de constater que certains pays voisins ont été mieux inspirés. La pêche de la sardine, qui ne se faisait qu'en France, est devenue une grande industrie espagnole et portugaise. C'est ainsi qu'en Portugal on a abandonné les anciens errements bretons ; on pêche économiquement, sans rogue, sans aucun appât et d'une façon bien plus pratique que ce qui se voit en Bretagne ; on y a adopté des procédés perfectionnés, grâce auxquels l'abondance des captures est relativement extrême. On pêche la sardine avec des filets de plusieurs centaines de mètres de longueur, appelés *madragues*, qui constituent des sortes de véritables baies flottantes, d'où le poisson ne peut plus sortir lorsqu'il s'y trouve enfermé ; on le recueille au centre dans une vaste poche que l'on relève plusieurs fois par jour, et d'où l'on retire des centaines de mille et quelquefois des millions de sardines.

Sur les côtes d'Espagne la pêche se fait avec de vastes sennes qui enveloppent des bancs entiers de poissons. On a même apporté un perfectionnement bien spécial à cette pêche. Considérant que les dauphins et les marsouins sont à la poursuite des bancs de sardines, dont ils font leur proie, les pêcheurs se mettent en quête des endroits hantés par ces cétacés, s'y rendent le plus rapidement possible sur de

petits bateaux à vapeur et mettent vivement à la mer un énorme *filet à coulisse*, muni de flotteurs de liège à sa partie supérieure et de plombs et d'anneaux à sa partie inférieure. A l'aide d'une corde, passée dans ces anneaux et dont on tire les deux bouts, on arrive à retirer de l'eau tout le filet avec d'énormes quantités de sardines, jusqu'à 200.000 d'un seul coup. Les pêcheurs basques français ont suivi l'exemple de leurs voisins espagnols, et se sont armés de façon à opérer eux aussi des pêches fructueuses. Ils ont déjà fait construire une trentaine de petits vapeurs en une période de deux années et, en quelques heures et d'un seul coup de filet, ils peuvent arriver à capturer plusieurs centaines de mille de poissons, c'est-à-dire plus que n'en prendraient, avec beaucoup de travail et d'efforts, vingt-cinq barques bretonnes dans le même laps de temps. C'est le triomphe des nouvelles méthodes sur les vieux usages. Les pêcheurs bretons continuent à employer les vieilles méthodes ; ils montent de lourdes barques à voiles et à avirons, à la merci des vents contraires, ne contenant pas moins de cinq hommes, et ils pêchent avec de petits filets appelés *rets*, qui n'ont que quelques mètres de longueur. Ils se servent ainsi d'une quinzaine de sortes de rets, différant entre eux par les dimensions des mailles, et ils font usage de ces divers filets selon la grosseur du poisson. Sous peine de manquer leur pêche, ils sont tenus de porter toujours avec eux leurs divers filets, de façon à s'en servir selon les dimensions des poissons. Ils sont forcés aussi d'appâter, c'est-à-dire de jeter la rogue pour attirer ceux-ci, et d'attendre qu'ils veuillent bien monter à la surface pour manger la rogue qu'on leur jette et se faire prendre dans les rets à fleur d'eau. Grâce à tous ces efforts, une barque peut arriver à prendre de 3 à 6.000 poissons dans sa journée. Cette pêche se pratique généralement près des côtes, et, lorsque les bancs de sardines passent au large, elle est infructueuse. Ainsi devient aléatoire une industrie essentielle pour l'alimentation de toute une région et qui exige des dépenses préalables d'une certaine importance. La rogue valait autrefois de 30 à 40 francs le baril ; par suite de spéculations particulières, elle revient à 128 ou 140 francs. Ce n'est donc qu'avec regret que les pêcheurs sèment parcimonieusement une denrée aussi dispendieuse, alors que pour attirer le poisson des quantités considérables seraient nécessaires. Il y a là, naturellement, une question de balance des dépenses et des recettes.

Il n'est que juste d'ajouter que les pêcheurs bretons ne sont pas

tout à fait restés sans chercher à améliorer leurs instruments de pêche. Beaucoup d'entre eux ont adopté la senne Belot, la senne Eyraud, etc., et ont obtenu, depuis 1874, l'autorisation officielle de s'en servir ; mais, en 1888, un nouveau décret a retiré cette autorisation. La marche progressive du perfectionnement des instruments de capture a été arrêtée par le fait d'empêchements légaux, sous l'influence de craintes particulières *dérivant des idées économiques des intéressés*, et ceci d'après l'avis d'une Commission constituée en majorité par des pêcheurs.

Ils ont oublié qu'avant d'user d'une lointaine prévoyance, il faut d'abord vivre et que, partant, il est nécessaire de suivre l'exemple des voisins et de perfectionner les moyens de capture. A ce point de vue, il peut n'être pas indifférent de faire remarquer que la topographie de nos côtes ne se prête que médiocrement à l'emploi des filets coûteux usités en Espagne et en Portugal, et qu'il faut trouver autre chose.

Les craintes que peuvent susciter les procédés de pêche trop perfectionnés sont de deux sortes : d'ordre économique et d'ordre théorique visant un dépeuplement possible.

Il ne saurait, certes, être considéré comme tout à fait chimérique de craindre qu'une pêche trop intensive ait pour résultat de faire baisser le cours actuel. Mais le mal ainsi redouté serait plus ou moins pallié par l'augmentation de la production totale ; il pourrait même être plus ou moins évité par quelques restrictions réglementaires.

Les produits français se vendent un peu mieux que leurs similaires étrangers. Toutefois, l'introduction de ces derniers sur le marché n'en constitue pas moins une grande gêne par comparaison avec l'époque où nos Bretons avaient le monopole de la fabrication de la sardine de conserve. Jadis, les mauvaises pêches trouvaient une compensation toute naturelle dans l'élévation du prix de la denrée vendue. Aujourd'hui il n'en saurait plus être de même, car la présence de produits étrangers maintient la variation des cours dans d'étroites limites. De ces considérations, il appert qu'*il semble indispensable que nos pêcheurs perfectionnent leurs procédés de capture*, tant pour pouvoir lutter contre la concurrence étrangère que pour être à l'abri des tristes conséquences des déplacements de faunes, dont le résultat immédiat est de les réduire à une profonde misère. Certes, nous ne saurions nous dissimuler les inconvénients considérables qu'il y aurait à encombrer brusquement le marché d'une quantité de sardines dont

l'écoulement deviendrait aléatoire. Mais cet inconvénient serait, sans conteste, infiniment moindre que le pénible état de choses qui peut découler d'une pénurie analogue à celle qui vient de se produire et, de plus, il n'est pas impossible d'admettre que l'établissement d'une réglementation judicieuse soit de nature à remédier, en grande partie, au mal entrevu par des esprits prévoyants jusqu'à la timidité.

Il nous reste encore à envisager ici l'éventualité d'une dépopulation progressive et possible de nos côtes par l'emploi d'engins trop perfectionnés.

Une opinion solidement motivée est impossible à formuler, dans l'état actuel de la science, et, seule, la pratique des choses est susceptible d'aboutir à une solution définitive du problème. L'on en est donc réduit à émettre des vues spéculatives étayées sur le plus grand nombre des probabilités. A ce point de vue, il a paru jusqu'à un certain point puéril à certains naturalistes, devant l'immensité des océans, de craindre un dépeuplement de nature à compromettre une précieuse ressource et il semble bien que l'abondante multiplication de la sardine crée une présomption suffisamment fondée en faveur de cette opinion.

Avant de conclure, il peut convenir de faire remarquer que la diminution du poisson, en général, et de la sardine en particulier a été quelquefois attribuée à l'intensité du développemenl de la pêche au chalut à la crevette et surtout à celle du chalutage à vapeur. Il est certain que ce n'est pas directement que le chalutage qui agit sur les fonds peut atteindre la sardine qui est un poisson pélagique et dont les œufs flottent à la surface ou entre deux eaux, et il ne saurait être question ici que de l'ensemble de la population des mers. Les chaluts labourent le fond de la mer comme un charrue laboure un champ; ils y font un désert d'où disparaissent les algues, les bryozoaires et l'ensemble des animalcules inférieurs. Ils y changent complètement l'harmonie générale établie par la nature, ce qui ne saurait se produire sans entraîner de graves conséquences biologiques.

Tant que les pays voisins pratiqueront un chalutage à vapeur intensif, il faudra bien que nous les suivions. Mais ce ne sera pas une des moindres tâches des Commissions internationales, dont nous réclamons l'institution, que de trouver une formule assez élastique pour concilier les intérêts opposés en présence avec les nécessités d'une sauvegarde de l'avenir dont l'implacable urgence ne se fera peut-être que trop tôt sentir.

Pour le peuplement des immensités océaniques, les mêmes espoirs sont nés que pour la repopulation des eaux douces. Le mot de pisciculture est un mot magique qui a eu souvent l'heur de faire tressaillir d'espérance tous ceux que la pêche et le poisson touchent dans leurs intérêts directs.

La piscifacture marine ne semble cependant pas avoir encore conquis définitivement droit de cité, ou tout au moins ses résultats ne sont pas encore établis sur des bases irréfutables. Il est des pays où l'on dissémine annuellement des centaines de millions d'alevins, sans que des augmentations correspondantes du produit de la pêche aient démontré d'une façon péremptoire l'utilité des pratiques entreprises. Toutefois, les nations qui, en établissant les premières installations de pisciculture, sont les indispensables pionniers de la science, acquièrent par là des droits à la reconnaissance universelle.

Dans les expositions des produits de la pisciculture marine, on voit des alevins en quantités considérables et à tous les états, ainsi que des poissons de toutes tailles, depuis des dimensions minuscules jusqu'à celles de l'adulte. Mais il est bien rare de trouver les états directement intermédiaires entre l'alevin à vésicule vitelline résorbée et le petit poisson bien formé. Il est vrai qu'on en montre quelquefois de rares exemplaires, mais la rareté des produits exposés montre bien que le problème n'est pas résolu et que l'élevage des alevins de poissons de mer a encore besoin d'être étayé par des études minutieuses qui ne sont pas tant du ressort du praticien que de celui du naturaliste de laboratoire.

Depuis une vingtaine d'années, on produit en France aussi des alevins de poissons de mer. Mais leur élevage soulève toujours le même problème spécial. On arrive facilement à opérer la fécondation artificielle ou naturelle, et à faire éclore les œufs; mais c'est à partir de ce moment que l'on se trouve devant des difficultés peu réductibles. On connaît mal la nourriture des alevins, et on ne sait guère la leur préparer. Comme leur vésicule vitelline se résorbe rapidement, ils ne sont pas capables de subvenir longtemps à leurs besoins par leurs propres forces. Aussi, dès l'éclosion, est-on forcé de les abandonner à la mer, à peu près sans défense et exposés à tous les périls. Il n'est pas bien sûr que ces petits alevins, si peu agiles, si peu adroits dans leurs mouvements, soient capables de trouver les fonds à faune spéciale qui leur sont nécessaires. Il y a des probabilités pour que la

masse devienne la proie de tous les rapaces environnants, et les résultats négatifs que donnent la plupart des efforts de repeuplement semblent bien indiquer que cette prévision n'est que trop justifiée.

En piscifacture marine, comme cela arrive pour la pisciculture en eau douce, praticiens et savants ont cherché surtout à produire des œufs, à les féconder et à les faire éclore, sans se préoccuper assez de savoir ce que deviendront leurs produits plus tard et sans s'occuper suffisamment des stades si importants et si mystérieux qui suivent la résorption de la vésicule vitelline.

Dans l'état actuel de la science, la piscifacture marine n'est pas entrée dans une phase réellement pratique, et l'heure n'est pas encore venue où l'on puisse la confier à des praticiens. Si l'État ou les intéressés veulent accorder à ces importantes questions toute l'attention qu'elles méritent, ce n'est pas en fondant de grands établissements, coûteux et à production énorme, qu'ils feront œuvre réellement utile. Le laboratoire de piscifacture de l'avenir doit être un petit laboratoire scientifique, placé sous la direction non pas d'une trop haute notabilité qui ne s'y rendrait jamais qu'en visiteur, mais sous celle d'un ou de peu de travailleurs désignés par de longues et personnelles études sur la pisciculture en général. C'est dans un semblable laboratoire scientifique que pourraient être poursuivies, sur de petites quantités d'alevins, les recherches susceptibles d'éclairer le mystère qui persiste à entourer une des questions les plus importantes qui puissent passionner ceux qui ont le souci du bien public. Une dépense minime, mais judicieusement appliquée, donnerait beaucoup plus de résultats que de vastes et inutiles fondations.

De toutes ces considérations nous tirons, Monsieur le Président, les conclusions suivantes :

1° Il y aurait lieu d'autoriser, de favoriser même, sur les côtes de France, l'usage d'engins perfectionnés pour la capture de la sardine, surtout pour celle de la sardine de rogue, mais aussi d'en restreindre l'emploi pour la sardine de dérive, composant les bancs de reproducteurs. Cette restriction serait d'une application aisée, étant donné que les bancs n'apparaissent pas à la même époque ;

2° Il serait utile de provoquer la réunion d'une Commission internationale compétente, chargée d'étudier les inconvénients du chalutage à la crevette et du chalutage à vapeur, et d'élaborer une réglementation rationnelle, susceptible de sauvegarder le patrimoine

des pêcheurs dans l'intérêt de l'alimentation et des chalutiers eux-mêmes;

3° Il conviendrait de faciliter la création d'un laboratoire d'études biologiques des animaux marins, en vue d'arriver à la connaissance complète de leurs mœurs et des conditions de leur reproduction et d'aboutir à la création d'établissements de piscifacture capables de combler, au fur et à mesure, dans les eaux salées, comme on l'a fait pour les eaux douces, les vides désastreux provenant de la pêche de plus en plus intensive.

*
* *

Les conclusions de ce rapport furent adoptées par la Chambre de Commerce de Bordeaux et transmises au Ministère de la Marine.

Depuis cette époque, la crise sardinière a continué à sévir sur les côtes de Bretagne pendant que les pêcheurs portugais et espagnols avec leurs engins spéciaux ont continué à faire de très belles pêches.

Des études ont été effectuées par M. Fabre-Domergue, inspecteur général des pêches ; des essais de nouveaux filets ont été tentés ; on ne parait pas encore avoir trouvé la solution satisfaisante à la fois au point de vue technique de la pêche et au point de vue social.

Par ailleurs, les marins de Saint-Jean de Luz se sont mis à pêcher la sardine avec des embarcations à vapeur et de grands filets tournants à coulisses avec lesquels ils entourent les bancs signalés par les marsouins. Les résultats qu'ils ont obtenus ont été excellents.

En terminant ce chapitre, il est intéressant de signaler que la sardine abonde daus le Pacifique et notamment sur les côtes du Japon. Les Japonais ont déjà construit deux usines de conserves à Childa et Nagoya ; c'est une nouvelle concurrence qui se crée.

## *Rapport sur quelques essais sur les liquides conservateurs des animaux et des organismes marins, par MM. Charles Bénard et Manley-Bendall.*

Depuis trois années nous avons poursuivi, tant à la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne qu'aux laboratoires de la

Société scientifique d'Arcachon, des recherches sur la conservation des animaux et des organismes marins qui nous ont donné quelques résultats fort intéressants que nous tenons à faire connaitre.

Tout d'abord nous devons indiquer que nous considérons comme à peu près impossible de faire des préparations sérieuses avec des animaux qui ont séjourné trop longtemps soit dans des fonds de chalut, soit dans des poches de dragues quelconques ; les animaux entassés les uns sur les autres, quelquefois broyés, sont couverts, entourés, imprégnés d'un liquide composé des déjections et des liquides de tous ; leurs tissus extérieurs et la pigmentation en particulier sont toujours atteints. Il faut donc, lorsque les préparations sont faites en vue de travaux de laboratoire ou en vue de la conservation pour les salles d'exposition, choisir les animaux dans la partie supérieure des appareils de capture, au moment du relèvement de ces appareils, et les plonger dans de vastes bailles pleines d'eau de mer.

Les résultats les plus remarquables que nous ayons obtenus l'ont toujours été avec des animaux vivants, en bon état, anesthésiés doucement et préparés seulement après l'anesthésie,

**Poissons.** — En ce qui concerne les Poissons, nous les anesthésions généralement par le chloral, introduit lentement dans un bocal rempli d'eau de mer où l'animal est placé la tête en bas. Quand le poisson est immobile, on le lave à l'eau de mer, puis à l'eau formolée à 3 o/o d'aldéhyde formique à 40 o/o.

Ensuite nous faisons l'ablation de l'estomac et de l'appareil digestif, que nous conservons à l'alcool, et nous remplaçons ces organes par du sable siliceux, ceci dans le but d'empêcher les liquides acides de la digestion de se répandre dans le liquide conservateur et d'altérer les colorations.

Le liquide conservateur qui nous donne le meilleur résultat est ainsi composé :

| | |
|---|---|
| Eau..... | 1000 grammes. |
| Glycérine à 28 degrés Baumé... | de 40 à 80 grammes. |
| Aldéhyde formique à 40 o/o.... | 25 grammes. |
| Sucre..... | traces. |

Quand le liquide commence à se troubler ou à jaunir, nous le changeons complètement et chaque fois nous diminuons un peu la quantité de glycérine.

Les Poissons à couleurs bleues, jaunes et verdâtres, se conservent admirablement dans l'obscurité; ceux à couleur rouge et jaune-rouge se trouvent bien d'être placés derrière des cadres de couleur rouge intense. Pour tous, l'exposition à la lumière blanche est désastreuse, surtout pendant les premiers temps.

**Crustacés.** — Nous avons abandonné les anciens procédés de conservation de ces animaux, ainsi que les méthodes du professeur Hoek préconisant l'emploi des solutions saturées d'acide picrique mélangées de 1 à 3 p. o/o d'acide nitrique. En règle générale, nous gardons les Crustacés, sans leur donner de nourriture, dans une eau de mer pure, continuellement renouvelée, puis nous les anesthésions lentement, soit au chloral, soit au menthol, pour les empêcher de se livrer à l'opération fantaisiste de l'*autotomie*. Après l'immobilité complète, nous les plongeons dans un liquide analogue à la composition employée par le Prince de Monaco, à bord de la *Princesse-Alice II* :

| | |
|---|---|
| Glycérine à 28 degrés Baumé... | 1 litre. |
| Eau distillée..... | 1 » |
| Aldéhyde formique à 40 o/o ... | 60 grammes. |

Nous changeons le liquide aussi souvent qu'il se trouble et sans laisser l'animal macérer dans un liquide coloré par les sécrétions; chaque fois nous diminuons la quantité de glycérine et d'aldéhyde; en règle générale, nos liquides définitifs sont ainsi composés :

| | |
|---|---|
| Eau distillée..... | 1000 grammes. |
| Glycérine à 28 degrés Baumé.. | 450 » |
| Aldéhyde formique à 40 o/o.... | 25 » |

Il y a un grand intérêt pour les Crustacés à les soustraire pendant de longs mois à l'exposition de la lumière blanche.

**Echinodermes.** — Nos expériences sur les Echinodermes n'ont pas encore donné de très bons résultats ; nous avons dû abandonner le procédé Alexandre Gray, consistant à les plonger dans l'alcool à 50 degrés et à les mettre ensuite dans l'alcool à 90 degrés additionné de formol. Nous les anesthésions mieux (surtout les Ophiures qui pratiquent aussi l'autotomie) avec l'acétate de nicotine, et nous croyons au succès de liquides analogues à ceux que nous employons pour les Crustacés.

**Spongiaires.** — Pour les Spongiaires, nous laissons tremper nos échantillons quelques heures dans une solution à 1 ou 2 o/o d'acide chlorhydrique, puis nous lavons toujours à grande eau et à l'alcool à 50 degrés jusqu'à disparition des matières grasses; ensuite nous plongeons dans un liquide ainsi composé :

| | | |
|---|---|---|
| Eau..... | 1000 | grammes. |
| Aldéhyde formique..... ... | 10 | » |
| Glycérine..... | 5 | » |

Les conservations sont en général parfaites.

Nous avons employé avec succès un certain nombre de procédés pour les Hydroméduses, les Alcyonnaires, les Anthozoaires et les Siphonophores :

A. — *Procédé Joyeux-Laffuie modifié.* — Plonger pendant cinq à quinze minutes suivant les sujets dans le liquide :

| | | |
|---|---|---|
| Eau de mer..... | 1000 | grammes. |
| Éther..... . | 50 | » |
| Formol..... | 50 | » |

puis placer dans de l'eau distillée, formolée à 3 o/o et glycérinée à 1 o/o.

B. — *Procédé Charles Gravier modifié,* — Laisser épanouir dans de l'eau de mer pure, verser du sublimé concentré chaud pendant quelques instants, laver à l'eau douce, laver à l'alcool à 40 degrés, laver à l'alcool à 70 degrés. Plonger dans le liquide définitif. M. Bénard ajoute un peu de sulfate de cuivre au sublimé.

Le liquide *Fabre-Domergue* ci-dessous réussit très bien, mais il est désagréable à manier :

| | |
|---|---|
| Sucre blanc..... | 2 kilogrammes dissous à froid. |
| Eau filtrée..... | 4 kilogrammes. |
| Aldéhyde formique.. | 60 grammes, |
| Camphre ..... | à saturation. |

Plonger deux ou trois jours dans un mélange à 75 o/o d'eau distillée, puis dans une solution à parties égales, puis dans une solution à 25 o/o d'eau dans la solution pure.

Nous immergeons brusquement les grands Alcyonnaires bien lavés dans un liquide composé de :

| | |
|---|---|
| Acide acétique concentré... | 100 centimètres cubes. |
| Acide chromique 1 o/o..... | 10 » |

Puis nous les lavons à l'alcool à 35 degrés.

Le liquide formolé-glycériné conserve mieux les couleurs que l'alcool à 70 degrés.

Pour les Annélides, les Actinies, les Ptéropodes, etc., nous utilisons la *solution Léon Diguet* à 1 o/o d'oxalate de nicotine et nous conservons au formol camphré, glycériné. Nous ne traitons plus que les Annélides au liquide *Perenyi-Henneguy*.

| | |
|---|---|
| Acide chromique à 0,5 o/o..... | 3 parties |
| Acide nitrique à 10 o/o..... | 4 » |
| Alcool à 90 degrés..... | 3 » |

Nous ne les laissons du reste qu'une demi-heure dans ce liquide et nous les déposons ensuite dans une solution formolée sucrée.

Pour les tissus des animaux supérieurs, nous nous sommes arrêtés aux compositions suivantes :

*Solution A :*

| | |
|---|---|
| Acide chromique 1 o/o..... | 75 o/o. |
| Acide osmique 2 o/o..... | 20 » |
| Acide acétique ..... | 5 » |

*Solution B* (dite *de Muller* : cerveaux et intestins des Poissons) :

| | |
|---|---|
| Bichromate de potasse..... | 2 gr. 5. |
| Sulfate de soude ..... | 1 gramme. |
| Eau distillée..... | 100 centimètres cubes. |

*Solution C* (muqueuses et intestins de Poissons) :

| | |
|---|---|
| Aldéhyde formique à 40 o/o..... | 32 volumes. |
| Eau de mer..... | 64 » |
| Acide acétique ..... | 4 |

*Solution D* (Embryons) :

| | |
|---|---|
| Eau distillée..... ... | 1000 grammes. |
| Bichlorure de mercure..... | 50 » |
| Aldéhyde formique à 40 o/o..... | 100 » |

LE Dr JEAN CHARCOT

Chef de l'expédition antarctique française (1903-1905)

L'EXPOSITION DU Dr CHARCOT DANS LE VESTIBULE D'HONNEUR DU PALAIS DE LA MER

L'EXPOSITION DU Dr CHARCOT DANS LE VESTIBULE D'HONNEUR DU PALAIS DE LA MER

ICEBERGS DES MERS ANTARCTIQUES

Quand nos conservations sont plongées dans les liquides définitifs, nous assurons l'étanchéité de nos bocaux avec le mastic du docteur Richard, composé de trois parties de vieux caoutchouc et de deux parties de suif, dissoutes à chaud et mélangées avec 100 grammes de talc.

---

# EXPÉDITION ANTARCTIQUE FRANÇAISE

COMMANDÉE

Par le Docteur JEAN CHARCOT

(1903-1905)

---

Cette expédition, qui reprit la tradition des voyages français des Dumont d'Urville, des Duperré et des Bouvet, fut organisée par le docteur Charcot qui y sacrifia la plus grande partie de sa fortune avec un désintéressement auquel il convient de rendre un hommage éclatant.

Ce remarquable voyage, dont les résultats géographiques, hydrographiques et zoologiques sont extrêmement importants, fut accompli sur un bateau spécial, *le Français*, trois-mâts goélette, à machine auxiliaire, construit en 1903, à Saint-Malo, par Gauthier père.

L'expédition quitta le Havre le 15 août 1903. En arrivant à Pernambouc, par suite de divergences d'idées dans le programme de l'expédition, le commandant de Gerlache et les deux naturalistes retournèrent en Europe. L'expédition se trouvait ainsi privée de la seule personne ayant pratiqué la navigation dans les glaces.

Admirablement reçus à toutes les escales, Madère, Saint-Vincent, Pernambouc, Montevideo, l'accueil qui fut fait aux explorateurs dans la magnifique ville de Buenos-Aires dépassa tout ce qu'on peut imaginer. Deux nouveaux naturalistes, partis de France, rejoignirent l'expédition.

Le 23 décembre 1903, le *Français* quitta Buenos-Aires, toucha à

l'île des Etats pour y prendre des chiens prêtés par la République Argentine, puis à Ushuaia où il fut rejoint par un transport argentin qui lui apporta son plein de charbon et le dernier courrier.

Après une escale de quelques heures à la baie Orange pour des observations scientifiques, l'expédition se dirigea sur les Shetland du Sud ; puis longea, en les relevant, les côtes nord-ouest de l'archipel de Palmer et séjourna dans la baie des Flandres. Elle contourna ensuite l'île Wiencke, où elle laissa un cairn. Se frayant un chemin à travers les glaces, tout en cherchant un bon point d'hivernage, le *Français* parvint aux îles Biscoe ; mais, arrêté par une barrière infranchissable, il remonta à l'île Wandel, et l'expédition s'installa en ce lieu extrêmement favorable pour un hivernage. Les travaux scientifiques de toutes sortes, but de l'expédition, furent poursuivis sans relâche pendant les neuf mois d'hivernage. En hiver, des excursions furent faites sur la glace, et, au printemps, un raid fut poussé vers le Sud, pour élucider la question du détroit de Bismarck, par Charcot, Pléneau, Gourdon, Rallier du Baty et Besnard. Au commencement de l'été, il fallut ouvrir un chenal dans la glace au moyen de la mélinite et des scies à glace, et, le 26 décembre 1905, le *Français* se dirigea de nouveau vers l'île Wiencke, travailla quelques jours dans un magnifique port découvert par l'expédition ; puis, après avoir hydrographié le chenal de Scholaert, se dirigea vers le Sud et se trouva arrêté, en vue de la terre Alexandre Ier, par une barrière de glaces qu'il tenta en vain de franchir, longeant la lisière des glaces en vue de terres nouvelles, qui furent relevées avec soin. Les glaces furent enfin franchies le 15 janvier et l'expédition arriva au pied d'un vaste promontoire qui fut baptisé du nom du Président-Loubet. Malheureusement le *Français* donna sur une roche noyée et ne fut désormais maintenu à flot que par l'usage constant des pompes. Néanmoins, les travaux furent continués et, après avoir longé la terre de Graham, séjourné de nouveau à l'île Wiencke, puis à la baie de Biscoe, remonté le détroit de Gerlache, relevé le chenal entre les îles Brabant et Liège, contourné l'île Hoseason, le *Français* toucha à Puerto-Madryn, et, de là, regagna Buenos-Aires, où l'attendait une magnifique réception,

Le *Français* fut acheté, pour des expéditions ultérieures, par le Gouvernement argentin.

Le Gouvernement français, voulant honorer les membres de l'expédition, les fit prendre à Tanger par le croiseur de l'État, le

PERCEMENT D'UN CHENAL POUR LIBÉRER LE "FRANÇAIS"

PHOQUE DE WEDDELL *(OMMATOPHOCA WEDDELLI)*

PENDANT LE RAID - VISITE DE PINGOUINS

PENDANT LE RAID - UN MOMENT DIFFICILE

LE "FRANÇAIS" DEVANT LA TERRE DE PALMER

LA TENTE EN SOIE ET LA CUISINE NANSEN

*Linois*, qui les ramena en France le 7 juin 1905, après vingt-deux mois d'absence.

L'expédition antarctique française est la première expédition française ayant hiverné dans une des régions polaires.

## *Etat-Major de l'expédition Charcot*

MM. le Dr J. Charcot, chef de l'expédition, commandant et médecin de l'expédition. *Bactériologie.*

A. Matha, lieutenant de vaisseau, *Hydrographie, Observations astronomiques, Gravitation terrestre, Etude des courants et marées, Chimie de l'eau de mer.*

J. Rey, enseigne de vaisseau. *Météorologie, Magnétisme terrestre, Electricité atmosphérique.*

P. Pléneau, ingénieur de l'Ecole centrale. *Surveillance des appareils, Photographie, Adjoint aux observations scientifiques.*

le Dr J. Turquet, licencié ès-sciences. *Zoologie, Botanique.*

E. Gourdon, licencié ès-sciences. *Géologie, Glaciologie.*

## *Objets exposés*

Sur une vaste plateforme qui occupait la majeure partie du vestibule d'honneur du Palais de la Mer, étaient groupés un certain nombre d'instruments, d'appareils et d'objets de campement utilisés par le docteur Charcot et ses compagnons au cours de la campagne du *Français* dans les régions antarctiques.

On remarquait notamment la tente en soie, employée pendant les raids, et dont la perche de faîtage est soutenue, à chacune de ses extrémités, sur deux skis entrecroisés. Devant cette tente on avait groupé les objets de campement habituels (cuisine Nansen, sacs, etc...) et beaucoup d'objets fabriqués à bord même, grâce à l'ingéniosité et à l'habileté de l'équipage du *Français*. A l'intérieur, on aperçevait les sacs de couchage en peau de renne, divers vêtements; pendus aux montants, de gros chaussons en fourrure. En avant de la tente était

le traîneau qui servait à transporter le matériel ; çà et là, avaient été disposées des raquettes à neige, des pics, des skis, dont quelques-uns étaient artistiquement agrémentés de jolis dessins pyrogravés. A l'arrière-plan, reposant sur ses berceaux, le canot du *Français*, entièrement gréé, attestait par son aspect — on avait tenu à le laisser dans l'état même où il se trouvait au retour de la dure campagne du *Français* — des services nombreux qu'il avait rendus aux courageux explorateurs.

Cette embarcation, avec son chargement de vivres, de matériel de campement et d'étude, pesait 650 kilos. Pendant plus de deux semaines, travaillant de quinze à dix-huit heures par jour sans repos, cinq membres de l'expédition, luttant sur une glace tantôt à peine assez forte pour supporter leur poids, tantôt hérissée de hummocks ou coupée de crevasses, ont dû la traîner pour réussir enfin à résoudre un des problèmes géographiques compris dans le programme de l'expédition.

Aux murs, de chaque côté de la large baie qui, du vestibule d'honneur, donnait accès dans la salle réservée à S. A. S. le Prince de Monaco, de nombreuses et fort belles photographies, prises parmi les 4.000 clichés de l'expédition, montraient ce que fut la vie du docteur Charcot et de ses compagnons dans l'Antarctique. C'étaient des vues du *Français* pendant l'hivernage à Port-Charcot et au mouillage de Port-Lockroy, des scènes de la vie du bord, des photographies prises au cours des excursions et des raids exécutés par les membres de la mission. Extrêmement intéressantes, au point de vue géographique et glaciologique, elles montraient, en outre, dans leur milieu, sous des aspects parfois imprévus mais toujours intéressants, les animaux de ces régions polaires, phoques, pingouins, cormorans, etc. Signalons aussi une remarquable collection de vues stéréoscopiques, qui complètait les précédentes.

On sait quelle ample moisson de faits scientifiques a pu recueillir la mission Charcot. On attend avec impatience, tant en France qu'à l'étranger, la publication des nombreux documents rapportés par le *Français* et qui sont actuellement entre les mains de savants chargés par le Gouvernement d'en faire l'étude. Le docteur Charcot ne pouvait évidemment songer à exposer des documents encore inédits ; et, d'autre part, l'intervalle de temps qui s'est écoulé entre son retour et l'ouverture de l'Exposition coloniale de Marseille était beaucoup trop

court pour qu'il lui fût possible de coordonner les résultats déjà acquis et de présenter, sous une forme accessible au grand public, des conclusions d'ensemble. Par ainsi, bien que les très nombreuses observations qu'elle a faites aient — on peut dès maintenant l'affirmer en toute certitude — augmenté de façon très notable le domaine de nos connaissances sur l'Atlantique, il était à prévoir que la mission Charcot ne pourrait encore rien exposer qui fût de nature à témoigner, devant les visiteurs du Palais de la Mer, de son activité scientifique. Et, de fait, nous n'avons à signaler ici aucune carte des régions explorées qui avoisinent, comme on sait, la terre de Graham, aucun graphique résumant les résultats des travaux scientifiques d'ordres si divers effectués journellement à bord, au cours d'une expédition comme celle du *Français*. Pourtant, parmi les animaux, fort intéressants, que M. Turquet, l'un des naturalistes de la mission, s'est attaché à recueillir, quelques-uns avaient pu, grâce à l'obligeance de M. le professeur Joubin, être momentanément distraits des collections du Museum de Paris, auxquelles ils appartiennent aujourd'hui, pour figurer à l'Exposition. C'étaient des formes nouvelles, appartenant à des groupes très divers, dont nous donnons plus loin la liste. Et l'intérêt que présentait la petite collection exposée ainsi serait de nature, en l'absence même de toute autre indication, à faire bien augurer des résultats scientifiques de l'expédition antarctique française.

Dans le cortège des explorateurs que les grandes nations dirigent aujourd'hui vers le pôle Sud, il importait à notre bon renom scientifique que la France fût représentée. Le docteur Jean Charcot a assumé cette lourde tâche et s'en est brillamment acquitté.

Une Commission a été nommée par le Gouvernement de la République pour étudier, analyser et publier les résultats de la mission Jean Charcot.

ANIMAUX EXPOSÉS :

*Eledone Turqueti*, Joubin.
*Eledone Charcoti*, Joubin.
*Boltenia salebrosa*, Sluiter.
*Boltenia Turqueti*, Sluiter.
*Cerebratulus Charcoti*, Joubin.
*Dendrella antarctica*, Topsent.
*Rossella*, sp.
*Ophionotus victoriæ*, Bel.
*Corella antarctica*, Sluiter.
*Archasteridarum*, n. g., n. sp.
*Halocynthia setosa*, Sluiter.

# LIGUE MARITIME FRANÇAISE

Pour le

DÉVELOPPEMENT DE LA MARINE MILITAIRE ET DE LA MARINE MARCHANDE

Reconnue comme Établissement d'utilité publique par Décret du 17 Décembre 1905

ET HONORÉE DU HAUT PATRONAGE

**De M. Le PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE**

---

*PARIS. — 39, Boulevard des Capucines, 39. — PARIS.*

---

## COMPOSITION DU COMITÉ DE LA LIGUE

---

*Présidents d'honneur :*

MM. CASIMIR-PÉRIER; LOCKROY ; le vice-amiral LAFONT ; le vice-amiral CAVELIER DE CUVERVILLE ; Paul DOUMER, ancien Président de la Chambre des Députés.

*Membres d'honneur :*

MM. ETIENNE, Ministre de la Guerre ; G. COCHERY, député, président de la Commission du budget; F. DUPONT, contre-amiral du cadre de réserve; le vice-amiral TOUCHARD; LAGANE, directeur des *Forges et Chantiers de la Méditerranée ;* BALLIF, président du T. C. F.

*Président :*

M. le vice-amiral GERVAIS.

*Vice-Présidents :*

MM. le marquis DE CHASSELOUP-LAUBAT, ingénieur civil ; J. DE KERJÉGU, député, ancien rapporteur du budget de la marine ; J. CHARLES-ROUX, ancien député, ancien rapporteur du Ministère du Commerce, président de la Compagnie Générale Transatlantique ; André LEBON, président du Comité central des Armateurs de France.

*Secrétaire général :*

M. Maurice LOIR, capitaine de frégate de réserve.

*Secrétaire général adjoint :*

M. Robert DE VOGUÉ, enseigne de vaisseau de réserve.

*Directeur :*

M. Paul CLOAREC, lieutenant de vaisseau en retraite.

*Directeur adjoint :*

M. Charles BÉNARD, enseigne de vaisseau de réserve.

*Trésorier :*

M. ARMAN DE CAILLAVET.

*Rédacteur en chef :*

**M. Georges TOUDOUZE, homme de lettres, ancien membre de l'Ecole française d'Athènes.**

---

**MM. ARMEZ, député.**

**AUBIN, ingénieur en chef de la Marine.**

**BARGUILLET, mécanicien inspecteur général de la Marine.**

**BÉRARD, lieutenant de vaisseau.**

**BERNHEIM, directeur des *Chantiers de France*.**

**CABART-DANNEVILLE, sénateur.**

COUTANT, inspecteur général de l'Enseignement, président du comité de l'Enseignement technique et professionnel des pêches maritimes.

DARRIEUS, capitaine de frégate.

DAVID-MENNET, manufacturier.
DELOBEAU, sénateur.
DUBOC, Emile, lieutenant de vaisseau en retraite.
ESTIER, H., armateur.
FRAYSSEIX-BONNIN (marquis de), capitaine de vaisseau en retraite.
GERVILLE-RÉACHE, ancien député.
GLANDAZ, Albert, vice-président du *Yacht-Club de France*, président du Comité Nautique du T. C. F.
HOUET, capitaine au long cours.
IZOULET, professeur au Collège de France.
LACOUR-GAYET, professeur à l'École supérieure de marine.
LANESSAN (DE), ancien Ministre de la Marine.
LE COUR-GRANDMAISON, sénateur.
LEMAIRE, inspecteur général du génie maritime.
LE NEPVEU DE CARFORT, capitaine de vaisseau de réserve.
MARCHAND (le colonel).
MENIER, Henri.
PRINCE, Amédée, ancien président de la Chambre des Négociants Commissionnaires et du Commerce extérieur.
RONDET-SAINT, vice-président du Comité Nautique du T. C. F.
ROUSSEAU, A., rédacteur au *Temps*.
SAVIN, G., capitaine de frégate en retraite.
SURCOUF, Robert, député.
TRÉFEU, directeur au Ministère de la Marine.
VIVANT, Gabriel, directeur du *Moniteur de la Flotte*.

*Secrétaire du Comité* : M. NAUDOT, capitaine de frégate en retraite.

*Administrateur* : M. TOURSEL, Charles, officier de réserve d'infanterie coloniale.

### *Présidents de Sections locales*

FRANCE ET ALGÉRIE

| | |
|---|---|
| *Alger*..... | MM. CHERFILS. |
| *Bel-Abbès*..... | BERT, *délégué*. |
| *Bayonne-Biarritz*.... | Henri de MONTBRISON. |
| *Bizerte*... ..... | PIQUET. |

| | | |
|---|---|---|
| *Bône* ..... ..... | MM. | CHEVREUX. |
| *Bordeaux*..... | | CHAUMET, député. |
| *Boulogne-sur-Mer*.... | | BONNAIRE, capitaine de vaisseau en retraite. |
| *Brest*..... | | VÉRON, lieutenant de vaisseau de réserve. |
| *Calais*..... | | Robert BIGO, armateur. |
| *Cannes*..... | | le contre-amiral FORET. |
| *Cherbourg*..... .. | | DELAUNAY, capitaine de vaisseau. |
| *Constantine*..... . | | GASTU, avoué. |
| *Dunkerque*,..... | | MORAEL, armateur. |
| *Honfleur*..... | | BALLIF. |
| *La Calle*..... | | PANARIELLO. |
| *Le Havre*..... | | JOHANNES-COUVERT, président de la Chambre de Commerce. |
| *Lille*..... | | VUILLAUME, directeur de l'Enregistrement. |
| *Lyon*..... | | ISAAC, président de la Chambre de Commerce. |
| *Marseille*..... | | REIBELL. |
| *Mostaganem*..... | | BORIES, *délégué*. |
| *Nancy*..... | | PAPELIER, ancien député. |
| *Nantes*..... | | PERGELINE, membre de la Chambre de Commerce. |
| *Nice*..... | | Colonel BEAUNE. |
| *Oran*..... | | FRETTE, membre de la Chambre de Commerce. |
| *Philippeville*..... | | PINCHON, notaire. |
| *Rennes*..... | | Léon BERTHAUT. |
| *Rouen*..... | | DEPEAUX, armateur. |
| *Saint-Malo*..... | | PARROT, avocat. |
| *Saint-Nazaire*..... | | Et. PORT, président de la Société de Géographie. |
| *Seine-et-Marne*. ... | | GERVAIS-COURTELLEMONT, *délégué*. |
| *Seine-et-Oise*..... | | GROGNET, *délégué*. |
| *Wimereux*..... | | DIBOS, *délégué*. |
| *Trouville*..... .. | | JEANNE, *délégué*. |
| *Toulon*..... | | CHATEL, Commissaire général de la Marine en retraite. |

M. LE VICE-AMIRAL GERVAIS

Président de la Ligue Maritime Française

M. PAUL CLOAREC

Lieutenant de vaisseau en retraite
Directeur de la Ligue Maritime Française

ÉTRANGER

| | |
|---|---|
| *Chine* . . . . . | MM. LEMIÈRE, directeur de l'*Echo de Chine* à Shanghaï. |
| *Haïti*..... ... | DEMEURAN, à Port-au-Prince. |
| *Italie*..... | Clément GONDRAND, à Gênes. |
| *Portugal* ..... ... | DOUAU, président de la Chambre de Commerce française de Lisbonne. |

---

La Ligue Maritime française est une Société de propagande ouverte à tous, placée en dehors de toute politique et dont le but est de répandre en France, par tous les moyens en son pouvoir, en groupant les hommes de bonne volonté, la connaissance et l'amour de la mer, et cette idée primordiale que, sans la maîtrise de la mer, il ne saurait être de nation prospère.

La Ligue Maritime s'occupe de toutes les questions de marine de guerre, de marine de commerce, de canaux, de transports maritimes et fluviaux, d'océanographie scientifique et surtout appliquée, des pêches maritimes et des industries de la mer, de yachting, d'automobilisme et de sports nautiques, d'art, d'histoire et de géographie maritimes.

Dans ce but, elle a une revue mensuelle spéciale illustrée qui est, en France, la plus répandue des revues maritimes.

Elle a créé un Institut Maritime dont voici les cadres du professorat et le détail des cours théoriques et pratiques.

## CONSEIL DE PERFECTIONNEMENT DE L'INSTITUT MARITIME

---

*Président d'Honneur,*
M. le Vice-Amiral GERVAIS.

*Président,*
M. Albert GLANDAZ.

*Membres du Conseil :*

MM. P. CLOAREC. — Charles BÉNARD. — G. LACOUR-GAYET. — E. REGNIER. — M. RONDET-SAINT. — Georges TOUDOUZE, secrétaire. — R. DE VOGUÉ.

## ENSEIGNEMENT

*Directeur :* M. P. CLOAREC.

PROGRAMME DES COURS. — ANNÉES 1906-1907.

**Philosophie de la mer.** — M. JEAN IZOULET, professeur au Collège de France.

**Histoire maritime.** — M. G. LACOUR-GAYET, professeur à l'Ecole supérieure de Marine.

La Question d'Extrême-Orient ; Les Européens en Chine ; Les Russes en Extrême-Orient ; Les Français en Indo-Chine ; L'amiral Courbet ; Le Japon contemporain ; La guerre sino-japonaise ; L'expansion des États-Unis ; La question des Philippines ; La guerre russo-japonaise ; Après Tsoushima.

**Archéologie navale.** — M. CLERC-RAMPAL, membre du Comité du Y. C. F. (projections lumineuses) ; visite du Musée de Marine. (Rendez-vous dans la cour du Louvre).

Étude du matériel naval de 1850 à nos jours. — Introduction de la machine à vapeur : le vaisseau *le Napoléon* ; Apparition de la cuirasse : la frégate *la Gloire* ; Marine du Second Empire ; Emploi de l'acier : *le Redoutable* ; La torpille ; L'escadre de Courbet ; La Marine moderne.

**Marine militaire et marine marchande.** — M. CLOAREC, directeur de la L. M. F.

I. Cuirassés, torpilleurs, sous-marins ; II. Guerre d'escadre et guerre de course ; III. Marine Marchande ; IV. Les Ports Francs.

**Bâtiments modernes.** — M. J. JANET, ancien ingénieur des constructions navales.

1re PARTIE. — *Notions générales*. Représentation des formes d'un navire, construction d'un modèle ; principales relations entre les formes d'un navire et ses qualités. — Notions sur la stabilité : deux qualités contradictoires portant ce même nom. — Description sommaire d'un chantier de construction. Lancement. — Notions sur les machines et les propulseurs, l'artillerie et les blindages.

2me PARTIE. — *Développements techniques.* Détermination des dimensions principales, tracé du plan de formes, calculs de déplacement et de stabilité. — Tracé à la salle des gabarits, relevé des dimensions d'exécution. — Étude des aménagements de l'appareil moteur et évaporatoire, résistance des carènes, gouvernails, etc. — Travail à l'atelier et sur cale ; technique du lancement. — Achèvement à flot, passage au bassin.

**Géographie maritime.** — M. MARCEL DUBOIS, professeur à la Sorbonne.

Analyse géographique des principales puissances navales :

I. Grande Bretagne; II. Empire allemand; III. France; IV. États-Unis d'Amérique; V. Japon; VI. Russie; VII. Autriche-Hongrie; VIII. Italie.

**Océanographie.** — M. CHARLES BÉNARD, président de la Société d'Océanographie.

I. Les instruments océanographiques; II. Les navires de recherches océanographiques; III. Les courants marins; leurs rapports avec la navigation et la pêche; IV. La question sardinière; V. La découverte des pôles et l'étude des régions polaires. — Projections lumineuses.

M. MARCEL HÉRUBEL, préparateur à la Sorbonne.

Océanographie Biologique. — I. Les côtes françaises; II. La mer du Nord; III, L'Océan Atlantique; IV. La Méditerranée (Projections lumineuses).

M. THOULET, professeur à la Faculté des sciences de Nancy.

Mesures et expériences d'océanographie à exécuter à bord d'un yacht. — Projections lumineuses.

**Moteurs marins à pétrole.** — M. GEORGES LUMET, ingénieur des Arts et Manufactures, directeur du laboratoire de la Commission technique de l'Automobile-Club de France. — Les Moteurs à explosion et à combustion interne appliqués à la Navigation.

Étude du fonctionnement. — Les divers types de moteurs les plus employés. — Moteurs à essence, à huiles lourdes, à gaz pauvre. — Changements de marche. — Hélices réversibles.

**Droit maritime comparé.** — M. Léon Adam, avocat à la Cour d'appel, secrétaire-adjoint de la Société de législation comparée. — Le connaissement.

**Art et littérature maritimes.** — M. Georges Toudouze, ancien membre de l'Ecole française d'Athènes, rédacteur en chef de la revue *la Ligue Maritime.*

La philosophie, l'histoire et le roman maritimes dans la littérature française des trente dernières années. — Projections lumineuses.

**Manœuvre et conduite du navire.** — M. Eugène Gras, ancien lieutenant de vaisseau.

Manœuvre et conduite du navire le long des côtes et en mer.

**Exercice pratique.** — M. Gras, professeur : Navigation, cartes et compas, voile, matelotage, aviron, embarcation à voile, machine à vapeur, machine automobile.

M. Moretti, 1er maître de timonerie en retraite, surveillant général.

*
* *

La Ligue Maritime a organisé au Havre en 1905 et en 1906 les deux grandes premières semaines maritimes de France, qui ont eu un très grand retentissement.

La grande semaine maritime de 1907 aura lieu à Bordeaux à l'occasion de l'Exposition Maritime Internationale qu'organise la Ligue Maritime avec le concours financier d'une loterie de quatre millions qui lui a été accordée par le Gouvernement de la République.

*
* *

La Ligue Maritime possède plusieurs commissions importantes : une commission des recherches techniques, une commission de l'instruction maritime, une commission d'études pour le crédit maritime, et une commission d'*océanographie appliquée* dont voici la composition :

*Haut Protecteur* :

S. A. S. le Prince de Monaco,

*Président :*

M. le Professeur Delage, professeur à la Sorbonne, membre de l'Institut, directeur du Laboratoire de Roscoff.

*Vice-Présidents :*

MM. le Docteur CHARCOT, chef de l'expédition antarctique française.
Albert GLANDAZ, membre du Comité de la L. M. F.
Edmond HALPHEN, ingénieur, vice-président de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

*Rapporteur Général :*

M. Charles BÉNARD, directeur-adjoint de la L. M. F., président de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

*Secrétaire :*

M. HÉRUBEL, préparateur à la Sorbonne.

*Membres :*

MM. Paul CLOAREC, directeur de la Ligue Maritime française.
Georges TOUDOUZE, rédacteur en chef de la *Revue* de la Ligue Maritime.
Marcel FOURNEZ, architecte.
Jules CAPLAIN.
Le Professeur GIARD, professeur à la Sorbonne, membre de l'Institut, directeur du Laboratoire de Wimereux.
Le Professeur PRUVOT, professeur à la Sorbonne, directeur du Laboratoire de Banyuls.
Charles RABOT, explorateur arctique.
Le Professeur THOULET, professeur à la Faculté des Sciences de Nancy.
Le Docteur RICHARD, directeur du Musée Océanographique de Monaco.
COUTANT, iuspecteur général de l'enseignement, président du Comité de l'Enseignement technique et professionnel des pêches maritimes.
Le Professeur PÉREZ, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, directeur des travaux de la Société d'Océanographie.
Le Professeur DARBOUX, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.
MANLEY-BENDALL, secrétaire général de la Société d'Océanographie.
ARMAN DE CAILLAVET, trésorier de la L. M. F.
Adrien ROBERT, chef de travaux à la Sorbonne.

MM. Arné, secrétaire de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

Jules Girard, géographe.

J. de Guerne, secrétaire général de la Société d'Acclimatation de France.

J. Pérard, ingénieur, secrétaire général du Comité de l'Enseignement des pêches maritimes.

Enfin la Ligue Maritime organise des conférences à Paris et en province et elle a édité un certain nombre de publications maritimes qui ont obtenu le plus légitime succès.

La Ligue Maritime Française est représentée au sein de la commission océanographique des Etudes Polaires par MM. Berlin, Dr Charcot et Charles Bénard. Elle décerne de nombreuses médailles, prix et récompenses à tous ceux qui ont rendu service à la cause maritime à un titre quelconque.

## OBJETS EXPOSÉS

Graphiques divers.

# UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES

## Laboratoire Maritime de Wimereux-Ambleteuse

---

Le Wimereux est un petit fleuve qui vient se jeter dans la Manche à quatre ou cinq kilomètres au nord de Boulogne-sur-Mer; à l'embouchure même du fleuve, dont elle a pris le nom, il s'est constitué une petite agglomération comprenant, outre les maisons des habitants, quelques chalets que de rares baigneurs venaient jadis occuper pendant la belle saison. Alors qu'il était professeur de zoologie à la Faculté des Sciences de Lille, M. Alfred Giard eut l'idée de louer, sur le bord même du fleuve, à quelque cent mètres de la mer, un de ces chalets où il voulait, les vacances durant, amener quelques-uns de ses élèves qu'il guiderait dans leur travaux, tandis que lui-même poursuivrait ses recherches sur les animaux marins. Et c'est ainsi que fut créé, en 1874, le Laboratoire de Wimereux, que son fondateur tint, plus tard, à faire rattacher à l'Université de Paris lorsque, quittant Lille, il fut appelé à professer à l'Ecole Normale Supérieure et à la Sorbonne. Petit à petit, d'ailleurs, le nombre des élèves qui fréquentaient le laboratoire allait s'accroissant et les savants étrangers, attirés par la renommée que ses travaux lui avaient si légitimement value, venaient à Wimereux pour y visiter M. Giard, pour travailler dans ce laboratoire créé par lui et si largement ouvert à tous. Il n'était pas rare, au cours des vacances de Pâques ou dans les mois d'août ou de septembre, de voir une vingtaine de zoologistes travaillant dans les deux salles, de dimensions très modestes, qui constituaient le laboratoire proprement dit et dont les murs étaient couverts, du sol au plafond, de rayons supportant les riches collections formées par le professeur Giard, par ses

collaborateurs et par ses élèves. Depuis longtemps le laboratoire était devenu trop petit et la disproportion allait s'accusant tous les jours entre son installation plus que modeste et les services qu'il rendait à l'enseignement et à la science. En 1899 enfin, à la suite d'une entente, un riche industriel de Boulogne-sur-Mer, qui s'intéresse aux choses de la science, fit construire à la Pointe-aux-Oies, à trois kilomètres environ au nord de Wimereux, un laboratoire nouveau dont les plans avaient été dressés par M. Louis Bonnier, architecte du Gouvernement, en tenant compte des indications que lui avait fournies son frère, Jules Bonnier, directeur-adjoint du laboratoire de Wimereux. Ce laboratoire nouveau fut cédé par M. Lonquety à l'État, par voie d'échange avec l'ancien fort d'Ambleteuse, construit sous Napoléon Ier et depuis longtemps désaffecté. Et au mois d'août 1899, les amis du professeur Giard purent, avec quelle joie on le devine, célébrer à la fois le 25e anniversaire de la création du laboratoire et la prise de possession des bâtiments nouveaux, qui répondent absolument aux exigences des savants.

Le laboratoire de Wimereux-Ambleteuse n'a pas pu, malheureusement, envoyer à l'Exposition Coloniale de Marseille la moindre part des richesses accumulées depuis plus de trente ans dans ses belles collections de biologie. Il avait tenu du moins à être représenté au Palais de la Mer. Et dans un grand cadre, qui ornait les parois du Vestibule d'honneur, il exposait quelques photographies et des plans qui permettaient aux visiteurs de constater qu'il est possible, M. L. Bonnier nous le prouve victorieusement, d'arriver, dans la construction d'un laboratoire maritime, à satisfaire tous les desiderata des travailleurs sans rien sacrifier de l'élégance de la construction et de son cachet artistique.

### Photographies et Plans exposés.

Vue de l'ancien laboratoire, au bord du Wimereux.

Nouveau laboratoire de la Pointe-aux-Oies : face Nord ; face Est ; face Sud ; grande salle de travail ; salle des aquariums ; chambre d'étudiant (2 vues) ; bibliothèque ; plan du sous-sol ; plan du rez-de-chaussée ; plan du premier étage.

# UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

**Laboratoire Maritime du Portel.**

---

Lorsque M. Giard, quittant Lille, eut fait rattacher à la Faculté des Sciences de Paris le laboratoire de Wimereux qu'il avait créé, son successeur dans la chaire de zoologie de la Faculté des Sciences de Lille, M. Hallez, qui avait pu apprécier tous les avantages que représente, au double point de vue de l'enseignement et des recherches scientifiques, la possession d'un laboratoire maritime, s'empressa de créer à son tour un semblable laboratoire et fit choix, pour y établir la nouvelle station maritime de l'Université de Lille, d'une petite localité située à quatre kilomètres au sud de Boulogne-sur-Mer, Le Portel.

Le laboratoire maritime du Portel exposait au Palais de la Mer un cadre dans lequel étaient rassemblées quelques photographies montrant l'aspect extérieur des bâtiments et leur disposition intérieure.

Vue d'ensemble.
Vue d'ensemble.
Vue du bâtiment central.
Embarcation du Laboratoire.
Cabinet de travail.
Aquarium.
Coin de l'aquarium.
Grand laboratoire.

---

# UNIVERSITÉ DE MARSEILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

**Laboratoire Marion, à Endoume**

---

La Faculté des Sciences de Marseille possède, sur l'emplacement de l'ancienne Batterie des Lions, à Endoume, un laboratoire maritime, officiellement dénommé Laboratoire Marion, du nom du savant naturaliste qui a créé cette station zoologique. Ce laboratoire est dirigé par M. E. Jourdan, professeur de physiologie à la Faculté des Sciences ; la sous-direction en est confiée à M. Pierre Stephan, docteur ès-sciences.

Convié à participer à l'Exposition Coloniale, le Laboratoire Marion s'était d'abord proposé de mettre sous les yeux du public une collection aussi complète que possible des poissons du golfe de Marseille, dont la faune ichthyologique est si riche. La place, malheureusement assez restreinte, que la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne avait gracieusement réservée, dans la salle qui lui avait été affectée, au Laboratoire Marion, n'a pas permis la réalisation intégrale de ce projet et l'on a dû se borner à exposer les principaux types de poissons comestibles pêchés à Marseille. Ainsi réduite, la collection comprenait encore près de 140 espèces, dont on trouvera plus loin la liste.

Dans une vitrine spéciale étaient en outre exposées diverses sortes d'éponges du commerce, provenant des collections de l'ancien Musée de pêche, déposées au Laboratoire Marion.

Une autre vitrine renfermait les travaux scientifiques du Laboratoire, travaux qui, jusqu'à la mort du professeur Marion, en 1900, ont été publiés dans les *Annales du Musée d'histoire naturelle de Marseille*. Les six volumes exposés contiennent à côté d'importants mémoires de science pure dus à MM. Marion, Kowalewski, Jourdan. Kœhler, Roule,

Vayssière, Gourret. etc., un très grand nombre de notes se rapportant à des questions de zoologie appliquée et en particulier aux questions de pêche.

La même vitrine contenait aussi les deux volumes consacrés à l'étude de l'*Industrie des pêches dans les colonies* par un groupe de zoologistes marseillais, travaillant au Laboratoire Marion.

Le Laboratoire exposait encore des plans et des vues photographiques de ses bâtiments, des salles de travail et des aquariums qui y sont installés.

M. Vayssière, professeur de Zoologie agricole à la Faculté des Sciences de Marseille, avait joint à cet ensemble un cadre contenant quelques-unes des planches en couleurs qui illustrent ses nombreux travaux sur les mollusques.

Disons enfin que les filets et engins divers de pêche qui ornaient les murs du vestibule d'honneur du Palais de la Mer étaient, eux aussi, empruntés aux collections du Laboratoire.

Nous donnons ci-dessous la liste des objets exposés par le Laboratoire Marion.

## I. — Travaux. Cartes. Plans. Photographies.

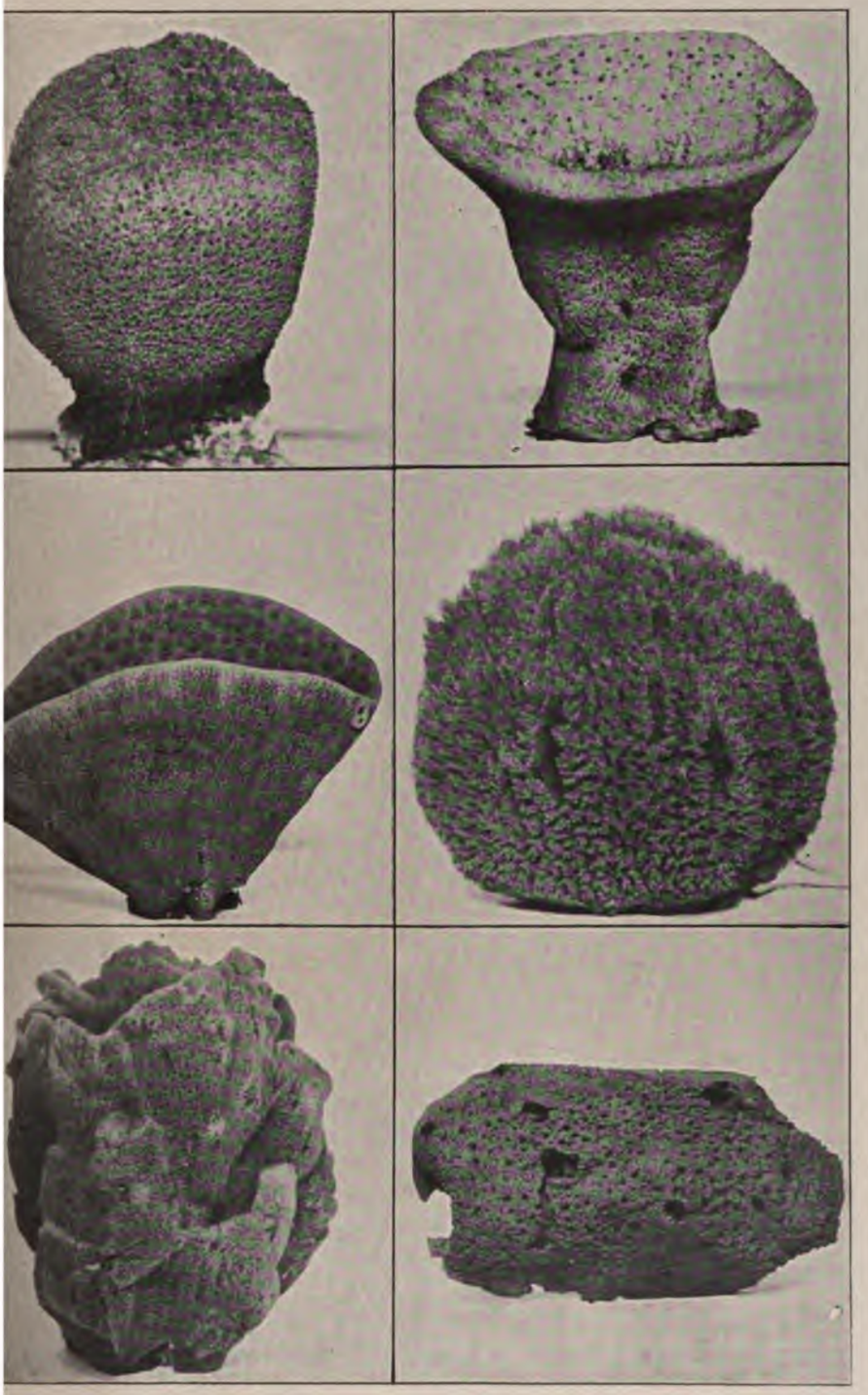
*Annales du Musée d'Histoire naturelle de Marseille*, publiées sous la direction du professeur A.-F. Marion. — Tome 1er 1883 ; tome II 1884-1885 ; tome III 1886-1889 ; tome IV 1890-1894 ; tome V 1897-1899. — Série II. Bulletin. Tome 1er 1898-1899.

*L'Industrie des Pêches dans les Colonies*, par G. Darboux, professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences ; P. Stéphan, sous-directeur du Laboratoire Marion ; J. Cotte, professeur à l'Ecole de Médecine, et F. Van Gaver, préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences : 2 volumes in-8°, publiés dans la collection des Publications et Notices de l'Exposition Coloniale (Marseille 1906).

### Laboratoire Marion

Vue d'ensemble.
Salle de chimie biologique.
Cabinet du sous-directeur.
Cabinet du professeur de zoologie.
Aquarium (vue d'ensemble).
Un des bacs de l'aquarium.
Plan du sous-sol et de l'entresol.
Plan du rez-de-chaussée.
Plan du 1er étage.
Plan du 2me étage.

EXPOSITION DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE CETTE ET DU LABORATOIRE MARION
AU PALAIS DE LA MER



2

4

6

ÉPONGES DU COMMERCE exposées par le laboratoire Marion au Palais de la Mer

*gia officinalis mollissima*. — 2. Même variété (du golfe persique ?). — 3. *Euspongia officinalis lamella* (oreille éphant). — 4. *Euspongia officinalis rotunda* (boulet fin). — 5. *Euspongia zimocca*. — 6. Même espèce (des es de Provence).

Topographie zoologique du golfe de Marseille. Carte des fonds, dressée par A.-F. MARION.

## II. — Éponges du Commerce.

(Déterminées par M. COTTE, professeur à l'École de Médecine de Marseille).

*Hippospongia equina* (Schmidt), Schulze var. *elastica*, Lend.
» » » *meandriniformis*, Duch. et Mich.
» *canaliculata*, Lend..... » *gossypina*, Duch. et Mich.
» » ..... » *flabellum*, Lend.
*Euspongia officinalis* (L.), Schulze..... » *lamella*, Schulze.
» » ..... » *mollissima*, Schulze.
» » ..... » *rotunda*, Hyatt.
» *irregularis*, Lend. ..... » *pertusa*, Hyatt.
» » ..... » *mollior*, Lend.
» *zimocca* (Schmidt), Schulze.

## III. — Poissons comestibles du golfe de Marseille.

Cyclostomes :

*Petromyzon marinus*, L.

Sélaciens :

*Centrina Salviani*, Risso (*Centrina vulpecula* Bel).
*Acanthias vulgaris*, Risso.
*Scyllium canicula*, Cuv. (*Squalus canicula*, L. et *Sq. catulus*, Cuv.).
*Scyllium stellaris*, Gthr. (*Squalus stellaris*, L., *Scyllium catulus*, Cuv.).
*Squatina laevis*, Cuv. (*Squatina vulgaris*, Risso, *Sq. angelus*, Cuv.).
*Rhinobatus columnæ*, Bp.
*Raja clavata*, L. (*R. aspera*, Risso).
*Raja miraletus*, L. (*R. unimaculata*, Risso).
*Torpedo marmorata*, Risso.
*Torpedo ocellata*, Raf. (*T. unimaculata*, Risso).

Ganoïdes :

*Acipenser sturio*, L.

Téléostéens. — Lophobranches :

*Siphonostoma typhle*, Kp. (*S. argentatum*, Pallas).

*Siphonostoma Rondeleti*, De la R. (*S. viridis*, Risso).
*Syngnathus phlegon*, Risso.
*Nerophis ophidion*, Kroyer.
*Hippocampus guttulatus*, Cuv

Plectognathes :

*Balistes capriscus*, L.

Physostomes :

*Anguilla vulgaris*, Turt.
*Conger vulgaris*, Cuv.
*Ophichthys serpens*, Gthr. (*Ophisurus serpens*, Lcp.).
*Cæcula imberbis*, Gthr. (*Sphagebranchus imberbis*, De la R.).
*Muræna helena*, L. (*M. guttata*, Risso).
*Clupea sprattus* (*Meletta phalerica*, Moreau).
*Clupea alosa*, Cuv. (*Alosa vulgaris*, C. V.).
*Engraulis encrasicholus*, Cuv. (*E. amara*, Risso).
*Argentina sphyræna*, L.
*Belone acus*, Risso (*Esox belone*, L.).
*Scombresox Rondeteti*, Val.
*Exocœtus volitans*, L.
*Saurus griseus*, Lowe (*S. fasciatus*, Risso).

Anacanthiniens :

*Gadus minutus*, L. (*Morua capelanus*, Risso).
*Merlucius vulgaris*, Flem. (*M. esculentus*, Risso; *Gadus merlucius*, *L.*).
*Motella fusca*, Bp.
*Fierasfer acus*, Kp.
*Rhombus lævis*, Gottsche (*R. barbatus*, Risso).
*Phrynorhombus unimaculatus*, Gthr. (*Rhombus unimaculatus*, Risso).
*Arnoglossus conspersus*, Gthr. (*Pleuronectes conspersus*, Cuv.).
*Rhomboïdichthys podas*, Gthr. (*Pleuronectes podas*, De la R.).
*Solea vulgaris*, Quensel.
*Solea variegata*, Gthr. (*Microchirus lingula*, Bp.).
*Solea monochir*, Bp. (*Monochirus hispidus*, Raf.).

Acanthoptérygiens. — Pharyngognathes :

*Heliases chromis*, Gthr. (*Chromis castanea*, Risso).
*Labrus viridis*, L. (*Labrus turdus*, Cuv.).
*Labrus merula*, L. (*L. cœruleus*, Risso).

*Labrus bimaculatus*, L. (*L. pavo* et *L. quadrimaculatus*, Risso).
*Crenilabrus pavo*, C. V. (*C. lapina*, Risso).
*Crenilabrus mediterraneus*, C. V. (*C. brunnichi* et *C. boryanus*, Risso).
*Crenilabrus melanocercus*, Risso (*C. cœruleus*, Risso).
*Crenilabrus quinquemaculatus*, Risso (*C. tigrinus*, *C. lutjanus*, *C. Roissali* et *C. varius*, Risso).
*Crenilabrus ocellatus*, C. V. (*C. littoralis*, Risso ; *Labrus ocellaris* et *L. guttatus*, Risso).
*Crenilabrus cinereus*, V. Crs (*C. massæ*, Risso).
*Coricus rostratus*, C. V.
*Ctenolabrus rupestris*, C. V.
*Xyrichthys novacula*, Cuv.
*Coris julis*, Gthr. (*Julis vulgaris*, Flem.; *Julis mediterranea*, Risso).
*Coris Giofredi*, Gthr. (*Julis Giofredi*, Risso).

Acanthoptérygiens, s. str.:

*Cerna gigas*, Bp. (*Serranus gigas*, Risso).
*Serranus cabrilla*, Cuv.
*Paracentropristis hepatus*, Klung (*Serranus hepatus*, Risso).
*Anthias sacer*, Bloch.
*Mæna vulgaris*, C. V. (*Smaris mæna*, Risso).
*Mæna zebra* Gthr. (*Mænà Osbecki*, Bp.).
*Mæna jusculum*, C. V.
*Mæna vomerina*, Cuv.
*Smaris vulgaris*, C. V. (*Sparus smaris*, Risso).
*Smaris chryselis*, C. V.
*Smaris Mauri*, Bp.
*Mullus barbatus*, L.
*Mullus surmuletus*, L.
*Dentex vulgaris*, Cuv. (*Sparus Cetti*, Risso).
*Dentex macrophthalmus*, C. V. (*D. erythrostoma*, Risso).
*Cantharus lineatus*, Thomps. (*C. griseus*, C. V.).
*Pagrus vulgaris*, C. V. (*P. pagrus*, Risso).
*Pagrus orphus*, C. V. (*Aurata orphus*, Risso).
*Chrysophrys aurata*, Cuv. (*Aurata semilunata*, Risso).
*Pagellus erythrinus*, C. V.
*Pagellus bogaraveo*, C. V. (*Pagrus bogaraveo*, Risso).
*Pagellus centrodontus*, Bp. (*Aurata massiliensis*, Risso).

*Pagellus mormyrus*, C. V.
*Pagellus acarne*, C. V. (*Sparus berda*, Risso).
*Sargus vulgaris*, G. St. H. (*S. puntazzo*, Risso).
*Sargus Rondeleti*, C. V.
*Sargus annularis*, G. St. H. (*Sparus haffara*, Risso).
*Charax puntazzo*, C. V.
*Oblata melanura*, C. V. (*Boops melanocercus*, Risso).
*Box boops*, Bp.
*Box salpa*, C. V. (*Boops salpa*, Risso).
*Sebastes dactylopterus*, Gthr.
*Scorpaena scrofa*, L. (*S. lutea*, Risso).
*Scorpaena porcus*, L.
*Trigla pini*, Bloch (*T. cuculus* L., C. V., Bp. et Aut.).
*Trigla lineata*, L.
*Trigla corax*, Bp. (*T. garrulus*, Risso).
*Trigla milvus*, Lac. (*T. cuculus*, Risso).
*Trigla gurnardus*, L.
*Trigla lyra*, L.
*Lepidotrigla aspera*, Gthr.
*Peristedion cataphractum*, C. V.
*Dactylopterus volitans*, C. V.
*Uranoscopus scaber*, L.
*Trachinus draco*, L.
*Trachinus vipera*, C. V.
*Umbrina cirrosa*, Cuv. (*Perca umbra*, Risso).
*Corvina nigra*, C. V.
*Sphyraena spet*, Lac.
*Scomber scomber*, L.
*Sarda mediterranea*, J. et G. (*Pelamys sarda*, C. V.).
*Naucrates ductor*, C. V. (*Centronotus ductor*, Risso.).
*Zeus faber*, L.
*Stromateus fiatola*, L.
*Trachurus Linnaei*, Malm. (*Caranx trachurus*, Lep.).
*Gobius paganellus*, L. (*G. niger*, auct.).
*Gobius jozo*, L.
*Gobius cruentatus*, L.
*Gobius minutus*, Val.
*Brachyochirus pellucidus*, Nardo (*Aphya meridionalis*, Risso).

*Callionymus lyra*, L.
*Lepadogaster Gouani*, Lacp.
*Blennius gattorugine*, Brünn.
*Blennius ocellaris*, *L.*
*Blennius pavo*, Risso.
*Trachypterus taenia*, Bloch (*Gymnetrus cepedianus*, Risso.)
*Cepola rubescens*, L.
*Atherina hepsetus*, L.
*Tetragonurus Cuvieri*, Risso (très rare dans le golfe de Marseille).
*Mugil cephalus*, Cuv.
*Mugil capito*, Cuv.
*Mugil auratus*, Risso.
*Mugil chelo*, Cuv. (*M. provensalis*, Risso).
*Centriscus scolopax*, L.
*Lophius piscatorius*, L.

# UNIVERSITÉ DE NANCY

FACULTÉ DES SCIENCES

**Chaire d'Océanographie : M. THOULET, Professeur.**

---

M. Thoulet a été, en France, l'un des premiers adeptes de la science océanographique qu'il professe avec éclat dans sa chaire de l'Université de Nancy; il en a exposé le but, les méthodes et les résultats dans de nombreuses publications. Et, tout récemment encore, il vient de résumer cette longue série de travaux dans un livre intitulé: *L'Océan, ses lois et ses problèmes*, où il envisage successivement les divers problèmes qui se posent à l'océanographe (nature et relief du sol sous-marin, composition chimique de l'eau de mer, température de cette eau aux différentes profondeurs, direction et vitesse des courants, faune et flore marines). M. Thoulet donne l'histoire des tentatives faites pour résoudre ces différents problèmes, décrit les méthodes employées, fait le bilan des résultats actuellement acquis. Heureux effort de vulgarisation, ce livre permet donc à tout lecteur de mesurer l'étendue du domaine de l'Océanographie, d'apprécier l'intérêt théorique et pratique à la fois qui s'attache à la connaissance toujours plus étendue et plus approfondie de ce domaine si vaste.

Mais, en même temps que par cette série de publications, il cherchait à développer, en France, le goût des études océanographiques, M. Thoulet contribuait par ses recherches au progrès de l'Océanographie. On lui doit, dans cet ordre d'idées, toute une série de travaux originaux sur diverses questions d'Océanographie physique et notamment sur l'analyse des sédiments marins et sur la composition de l'eau de mer. Il a, par ailleurs, publié toute une série de cartes océanographiques; nous mentionnerons notamment la carte bathymétrique et

lithologique des côtes de France en vingt-deux feuilles, la carte bathymétrique des Océans, dressée sur les indications de M. Thoulet, par les services du Musée Océanographique de Monaco, et enfin l'Atlas d'Océanographie.

La carte générale bathymétrique des Océans figurait en bonne place dans la salle du Palais de la Mer, réservée à S. A. S. le Prince de Monaco. Dans la section française, M. Thoulet exposait les documents dont nous donnons ici la liste :

*A.* — Carte lithologique des côtes de France. Côtes de la Méditerranée, en 4 feuilles :

1° Du cap Creux à Frontignan ;
2° De Frontignan à Marseille ;
3° De Marseille à Saint-Tropez ;
4° De Saint-Tropez à Vintimille.

*B.* — Atlas Océanographique :

| | |
|---|---|
| Température du fond..... | 4 cartes. |
| Distribution du calcaire sur le fond,. | 4 cartes. |
| Bathymétrie ..... | 4 cartes. |

*C.* — Photographies des appareils employés par M. Thoulet pour l'analyse chimique des eaux et des fonds :

1° Appareil pour la mesure des densités ;
2° Appareil pour le dosage de l'ammoniaque ;
3° Appareil pour le dosage de l'acide carbonique ;
4° Tube trieur ;
5° Caisse à échantillons.

*D.* — Tableau indiquant les procédés employés par M. Thoulet pour l'analyse mécanique des graviers et des sables :

Échantillons et photographies de graviers et de sables.

# UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DES SCIENCES

**Station de Biologie marine de Tamaris-sur-Mer.**

---

L'Université de Lyon possède depuis quelques années dans la rade de Toulon, à Tamaris, un laboratoire maritime, fondé et dirigé par M. Raphaël Dubois, professeur de Physiologie à la Faculté des Sciences de Lyon. Le savant professeur s'est, comme l'on sait, occupé d'abord de la question, très délicate, de la production de lumière par les animaux, de ce qu'il appelle la biophotogénèse, étudiant successivement les Elaterides lumineux, la Pholade dactyle, les microbes lumineux. On trouvait, dans l'exposition du laboratoire de Tamaris, la trace de cette première série de travaux. Puis, sans abandonner cet ordre de recherches, M. R. Dubois a entrepris d'étudier le mode de formation des perles et de voir si l'on ne pourrait pas provoquer la production de ces perles chez les Mollusques par des procédés artificiels autres que ceux, purement mécaniques, employés par les Chinois ou préconisés par Linné et qui donnent seulement des perles de nacre sans grande valeur. M. Dubois a été ainsi amené à étudier les Mollusques perliers et nacriers et s'est petit à petit constitué une collection remarquable de ces Mollusques et de leurs perles. Pour poursuivre plus commodément ses recherches sur la petite pintadine (*Meleagrina vulgaris*, Schum.), qui produit les perles d'Orient, M. Dubois a tenté avec succès d'acclimater à Toulon des individus de cette espèce qu'il avait fait recueillir sur les côtes de Tunisie. Il a été conduit, au cours de ces essais, à entrer en rapports avec les propriétaires des parcs d'élevage installés dans la rade. On sait quelle est l'importance de ces parcs. M. Dubois avait tenu à nous mettre sous les yeux une collection de leurs produits et de tous les Mollusques comestibles que l'on peut trouver dans la rade de Toulon.

## *Liste des objets exposés par la Station maritime de Biologie de Tamaris-sur-Mer.*

*a*) Peinture sur toile représentant la station.

*b*) Station de Biologie maritime : Vestibule d'honneur ; Salon de réception; Bibliothèque; Cabinet du directeur; Laboratoire de Physiologie ; Laboratoire de chimie biologique ; Aquariums.

*c*) Photographies exécutées à la lumière de la « Lampe vivante », du professeur Raphaël Dubois.

*d*) Echantillon de corail rouge de la Méditerranée.

*e*) Hameçon en nacre fabriqué par les Tahitiens.

*f*) Panoplies formées de grandes coquilles de Jambonneau (*Pinna nobilis*, L.)

*g*) Oursins comestibles de la rade de Toulon (*Strongylocentrotus lividus*, Brdt.).

*h*) Mollusques marins producteurs de nacre ou de perles:

| | |
|---|---|
| *Ostrea plicata*, Chemn. (*O. stentina*, Payr.). | Toscane. |
| *Spondylus gæderopus*, L. | Toulon. |
| *Avicula tarentina*, Lam. (*Mytilus hirundo*, L.) | Algérie, golfe de Gascogne |
| *Perna sulcata*. | Maurice. |
| *Margaritifera panasesæ*, Jam. | Tahiti. |
| *Margaritifera margaritifera*, L. | Pomotu, Iles Thursday, La Paz, Tuléar. |
| *Margaritifera margaritifera*, L. var. *radiata* | Nouvelle-Calédonie. |
| *Margaritifera vulgaris*, Schum. | N^lle^-Calédonie, Ceylan, Tunisie, Toulon. |
| *Margaritifera Martensi*, Dunker. | Japon. |
| *Pinna nobilis*, L. | Méditerranée. |
| *Mytilus edulis*, L. | Océan, côtes de France |
| *Mytilus gallo-provincialis*, Lam. | Toulon. |
| *Modiola barbata*, Lam. | Tunisie. |
| *Placuna sella*, Lam. | Océan Indien. |
| *Arca noæ*, L. | Tunisie. |
| *Pectunculus glycimeris*, Forb. et Hly. | Granville. |

| | |
|---|---|
| *Tapes decussata*, L. | Océan, côtes de France. |
| *Donax*, sp. | Wimereux. |
| *Tridacna*, sp. | Pacifique. |
| *Haliotis*, sp. div. | Méditerranée, Pacifique. |

*k.* Mollusques d'eau douce producteurs de nacre ou de perles

| | |
|---|---|
| *Anodonta cygnea* | Racconigi. |
| *Margaritana margaritifera*, L. | Luxembourg, Tyrol, Auvergne. |
| *Unio sinuatus* (est employé à la fabrication des boutons de nacre) | Adour, Charente, Garonne. |
| *Unio nasutus* | États-Unis d'Amérique. |
| *Unio alatus* | Virginie. |
| *Unio crassidens* | Virginie. |
| *Unio*, sp. div. | Amérique du Nord. |
| *Dipsas plicatus*, Leach (1) | Chine. |
| *Iridina ovalis* | Afrique. |

*l*) Perles et Concrétions perlières des Mollusques marins

| | | |
|---|---|---|
| *Ostrea edulis*, L. | Perle. | Bretagne. |
| *Avicula tarentina*, Lam. | » | France, côtes de l'Océan. |
| *Perna sulcata*. | » | Maurice. |
| *Margaritifera*, sp. | Semence de perles. | Océan Indien, Venezuela. |
| *Margaritifera*, sp. | Perles. | Tulear. |
| *Margaritifera vulgaris*, Schum. | Perle double. | |
| » » | Perle morte. | |
| » *Martensi*, Dunker. | Perles. | Japon. |
| *Pinna nobilis*, L. | Perles roses. | Corse, France, Méditerranée. |
| *Mytilus edulis*, L. | Perles. | Atlantique, France. |
| » » | Concrétions perlières. | Bretagne. |
| » » | Débris de perles. | Bretagne. |
| *Mytilus infumatus*. | Perle. | Cap Horn. |
| *Modiola barbata*, Lam. | Perle. | Tunisie. |
| *Cytherea chione*. Lam, | Concrétions perlières. | Bretagne. |

(1) Parmi les échantillons exposés, un montre des perles artificielles, un autre des camées artificiels. On sait que les Chinois obtiennent ces productions en glissant entre la coquille et le manteau des corps arrondis ou des lames minces de métal qui sont en général — comme c'est ici le cas — découpées de façon à figurer plus ou grossièrement un poussah.

| | | |
|---|---|---|
| *Anomia ephippium*, L. | Perles. | Méditerranée. |
| *Haliotis tuberculata*, L. | » | Méditerranée, France. |
| *Trochus*, sp. | Perles de nacre. | Océan Indien. |

En outre étaient exposées diverses perles de provenance inconnue et deux perles fossiles.

*m*) Perles et Concrétions perlières des Mollusques d'eau douce

| | | |
|---|---|---|
| *Anodonta cygnea*, L. | Perles. | Racconigi. |
| *Margaritana*, sp. | Concrétions. | Luxembourg. |
| *Margaritana margaritifera*. | Perles. | Bretagne, Auvergne. |
| *Unio sinuatus*. | Perle. | Charente. |
| *Unio sinuatus*. | Perle de charnière. | Ecosse. |
| *Unio*, sp. div. | Perles de charnière. | Amérique. |

*o*) Mollusques comestibles de la rade de Toulon

**Lamellibranches**

*Ostrea edulis*, L.
*Ostrea lamellosa*, Brocchi.
*Pecten jacobæus*, L.
*Pinna nobilis*, L.
*Mytilus galloprovincialis*, Lam.
*Modiola barbata*, Lam.
*Lithodomus lithophagus*, L.
*Venericardia sulcata*, Payr.
*Cardium oblongum*, Chemn.
*Cardium tuberculatum*, L.
*Cardium paucicostatum*, Sow.
*Cardium edule*, L.
*Cytherea chione*, Lam.
*Venus verrucosa*, L.
*Tapes decussata*, L.
*Pholas dactylus*, L.

**Gastéropodes**

*Patella*, sp. div.
*Fissurella*, sp. div.
*Haliotis tuberculata*, L.
*Astralium rugosum*, Fisch.
*Trococochlæa articulata*, Lam.
*Trococochlæa turbinata*, Fisch.
*Natica millepunctata*, Lam.
*Chaenopus pes-pelicani*, Phil.
*Cassis sulcosa*, Brug.
*Cassis saburon*, Brug.
*Murex brandaris*, L.
*Murex trunculus*, L.

# UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

**Station zoologique de Cette.**

---

Le sous-directeur de la Station Zoologique de Cette, M. Louis Calvet, a récemment raconté, dans une fort intéressante brochure, comment M. A. Sabatier, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier, a réalisé, dans un long effort poursuivi depuis 1879 jusqu'en 1902, la noble ambition qu'il avait de doter l'Université de Montpellier de l'admirable instrument de travail qu'elle possède aujourd'hui.

Les débuts de la Station Zoologique de Cette, dont la création remonte au 7 mai 1879, furent des plus modestes et, durant les premières années, des difficultés de tous ordres menacèrent, à diverses reprises, d'arrêter l'évolution du nouvel organisme. Mais, grâce à l'indomptable énergie de son créateur, qui sut intéresser à son œuvre les pouvoirs publics et — chose plus difficile peut-être — la population elle-même, ces difficultés furent successivement aplanies et l'on put, en 1884, affirmer que cet organisme vivrait et prévoir dès lors qu'il serait appelé à prendre un magnifique développement.

C'est en effet en 1884 que l'on put, grâce à l'obligeance de la municipalité cettoise, installer de façon à peu près satisfaisante, dans une partie des bâtiments scolaires nouvellement construits sur l'avenue Victor-Hugo, la station qui, malgré l'incommodité des locaux qu'elle avait successivement occupés jusqu'alors, malgré l'exiguïté de ses ressources, avait déjà, à diverses reprises, offert l'hospitalité à des

savants étrangers, attirés à Cette par la merveilleuse richesse de la faune. Mais, tout en acceptant avec une vive reconnaissance l'hospitalité qui lui était offerte par la Ville de Cette, M. Sabatier, après avoir aménagé les locaux de l'avenue Victor-Hugo de façon à assurer à la science biologique le logis convenable qui lui avait fait défaut jusqu'alors, s'empressa de déclarer que, défectueuse encore à bien des points de vue, l'installation actuelle de ses laboratoires ne pouvait évidemment répondre aux exigences des savants et qu'il n'abandonnait pas le projet de construire pour la Station Zoologique des bâtiments répondant à tous les desiderata des travailleurs. Ce projet, M. Sabatier l'a réalisé. Nommé préparateur de zoologie à la Faculté des Sciences de Montpellier, l'auteur de ces lignes a bien commencé, en 1895, dans les locaux de l'avenue Victor-Hugo, ses recherches pour la préparation d'une thèse de doctorat. Mais à la rentrée de 1896 nous nous installions dans les bâtiments nouveaux, dont la construction était entreprise depuis 1892. La partie centrale et l'aile sud étaient d'ailleurs seules construites. L'aile nord fut bâtie en 1897. Et l'aménagement des laboratoires, l'installation, toujours délicate, des aquariums et de la canalisation d'eau de mer nous menèrent jusqu'aux premiers mois de l'année 1900. Depuis lors il a encore été construit un petit bâtiment annexe qui abrite, outre quelques services accessoires, un moteur permettant d'alimenter très largement en eau de mer tous les aquariums de la station, aussi bien ceux du bâtiment principal (aquarium public de dix-huit grands bacs, aquariums de recherches dans les laboratoires) que les aquariums d'étude installés dans l'annexe même.

A la fin de 1902, M. Sabatier, réalisant ainsi l'un des rêves de sa vie scientifique, put enfin contempler, sous une forme que l'on est en droit de considérer comme définitive, la Station Zoologique de Cette, dont les lignes élégantes se reflètent dans les eaux du canal des Bordigues et de l'étang de Thau.

Depuis lors, M. Sabatier a transmis la direction de la station à M. Duboscq, qui lui a succédé dans sa chaire de la Faculté des Sciences de Montpellier.

Malgré l'intérêt très vif qu'il portait au succès de l'Exposition de Marseille, M. Duboscq, dans un sentiment qui est commun à bien des directeurs de laboratoire, que nous comprenons parfaitement, mais dont il nous permettra cependant de déplorer les conséquences,

n'a pas cru pouvoir priver pendant plus de six mois les travailleurs de la Station Zoologique de Cette des riches collections formées, depuis 1879, par tous les savants qui ont passé à la Station. La Station Zoologique de Cette exposait donc seulement au Palais de la Mer quelques plans et des photographies et la collection des travaux accomplis dans ses laboratoires.

Les visiteurs ont pu du moins ainsi admirer l'élégante architecture de ses bâtiments, apprécier la commodité des installations qu'elle offre aux travailleurs et mesurer aussi, en examinant l'ample collection des Travaux de l'Institut de Zoologie de Montpellier et de la Station Zoologique de Cette, l'importance des services que la Station a déjà rendus à la science.

## *Objets exposés*

### PLANS ET PHOTOGRAPHIES

Station Zoologique de Cette : Façade latérale sur l'étang de Thau ; Plan. Coupe longitudinale. Coupe transversale; bibliothèque; salle des Collections; aquariums d'étude; pavillon annexe; grand aquarium.

### TRAVAUX DE L'INSTITUT DE ZOOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER ET DE LA STATION ZOOLOGIQUE DE CETTE

1° Rouzaud (H.) — *Recherches sur le développement des organes génitaux de quelques Gastéropodes hermaphrodites* (1885).

2° Soulier (A.) — *Études sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette* (1891).

3° Sabatier (A.) — *De la spermatogénèse chez les Crustacés décapodes* (1892).

4° Sabatier (A.) — *De la spermatogénèse chez les Poissons Sélaciens* (1896).

5° Gourret (P.) — *Recherches sur la faune de l'étang de Thau* (s. d.).

6° DARBOUX (G.) — *Recherches sur les Aphroditiens* (1899).

7° ROUVILLE (E. de) — *Du tissu conjonctif comme régénérateur des epitheliums* (1900).

8° CALVET (L.) — *Contribution à l'histoire naturelle des Bryozoaires Ectoproctes marins* (1900).

9° SOULIER (A.) — *Les premiers stades embryologiques de la Serpule* (1901).

10° SOULIER (A.) — *Revision des Annélides de la région de Cette.* I. (1902).

11° CALVET (L.) — *Matériaux pour servir à l'histoire de la faune des Bryozoaires marins des côtes françaises. I. Bryozoaires marins de la région de Cette.* (1902).

12° CALVET (L.) — *Matériaux pour servir à l'histoire de la faune des Bryozoaires marins des côtes françaises. II. Bryozoaires marins des côtes de Corse* (1902).

13° SOULIER (A.) — *Revision des Annélides de la région de Cette.* II. (1903).

14° SOULIER (A.) — *Revision des Annélides de la région de Cette.* III. (1904).

15° CALVET (L.) — *La Station Zoologique de Cette.* (Son origine, son évolution, son organisation actuelle), avec une esquisse de la faune et de la flore marines de la région et un compte rendu des fêtes jubilaires de la Station (1905).

M. ALBERT GLANDAZ

Vice-Président du Y. C. F.
Président du Comité de tourisme nautique du T. C. F.
Propriétaire du yacht "Andrée"

L'"ANDRÉE"

# CROISIÈRE OCÉANOGRAPHIQUE

ORGANISÉE

Par M. Albert GLANDAZ, à bord de son yacht *Andrée*, avec le concours de M. HÉRUBEL, Préparateur à la Sorbonne.

---

Cette croisière due à la générosité de M. Albert Glandaz, membre du Comité central de la Ligue maritime française, fut organisée en 1905 et commença à Roscoff devant le laboratoire zoologique. Le yacht *Andrée* se rendit au large de l'île de Batz où il explora une vaste surface rectangulaire, puis il s'avança vers le rebord du plateau continental auprès du fond de la Chapelle, entre le 8e et le 11e degré de longitude Ouest et entre le 48e et le 49e degré de latitude Nord. L'*Andrée* fit ensuite des dragages au large d'Ouessant et de Penmarch, puis elle revint aux Glénans et rayonna tout autour de l'île de Groix, suivant des lignes partant de cette île vers les quatre points cardinaux et longues chacune de 12 milles. Sur chacune de ces lignes il fut fait des sondages et des dragages à intervalles réguliers.

M. Hérubel, préparateur à la Sorbonne, auquel M. Glandaz avait confié le soin de diriger ces opérations, utilisa le chalut à perche, différentes dragues, le faubert, le gangui, un filet à grande ouverture, modèle du docteur Richard, le sondeur Léger et l'appareil de sondage, système Belloc, construit par Thurneyssen.

L'*Andrée* était en outre pourvue d'un grand dynamomètre couplé sur son treuil et, pour les pêches pélagiques, elle possédait de nombreux filets de soie à bluter du modèle du docteur Richard, ainsi que des filets en nansouk.

M. Hérubel était assisté dans son travail par M. Maurice Laguarrigue, licencié ès sciences.

Les récoltes ont été conservées dans plus de 200 flacons, dont la majeure partie est à l'étude entre les mains de spécialistes parmi lesquels il convient de citer MM. le Professeur Bouvier, de l'Institut ; Mortensen, de l'Université de Copenhague ; Hérouard, de la Sorbonne ; Pizon, etc.

Les résultats de cette mission seront publiés ultérieurement. A l'heure actuelle, il convient de signaler que la mission de l'*Andrée* a capturé plusieurs espèces nouvelles, parmi les Crustacés benthiques et parmi les Protozoaires pélagiques.

L'*Andrée* n'a pas cherché à faire de l'océanographie profonde ; elle a essayé, comme devraient le faire beaucoup de yachts, d'explorer certaines régions du plateau continental, plus particulièrement accessibles aux pêcheurs.

Trois régions avaient été choisies spécialement de façon à avoir deux ou trois *facies* bien caractérisés sous des profondeurs différentes.

On ne saurait trop féliciter M. Albert Glandaz de sa généreuse et fructueuse initiative, qui constitue pour les yachtmen français un exemple de premier ordre.

Nous avons, dans un chapitre précédent, rendu compte de la campagne faite par l'*Andrée* en 1906 dans le golfe de Gascogne, sous la direction de M. Charles Bénard, président de la Société d'Océanographie ; cette nouvelle campagne a pu être encore organisée, grâce à de nouvelles générosités de M. Glandaz.

# EXPOSITIONS FRANÇAISES DIVERSES

## D'OCÉANOGRAPHIE

---

**Faune du Canal de Suez.** — Quelques années après l'ouverture du Canal de Suez, un savant allemand, Conrad Keller, s'était proposé, vers 1880, d'étudier la pénétration dans le canal des animaux appartenant aux faunes de la Mer Rouge et de la Méditerranée. Parmi les animaux qu'il suivit ainsi dans leurs migrations, nous citerons seulement, la petite pintadine perlière (*Meleagrina vulgaris* Schum.), connue depuis longtemps à Suez, où on la consomme, et qui a pénétré dans la Méditerranée à travers le canal ; elle est aujourd'hui abondante en certains points des côtes de la Tunisie.

Des études analogues à celles de Conrad Keller ont été reprises par M. Tellier, chef du service du transit du Canal de Suez, et c'est le résultat de ces études, en ce qui concerne les Poissons et les Mollusques, qu'il exposait au Palais de la Mer sous forme de deux tableaux très instructifs. Les recherches de M. Tellier ont porté sur 43 espèces de Poissons, dont 20 de la Mer Rouge, 19 de la Méditerranée, 2 communes aux deux mers et 2 douteuses. Sur ce total de 43 espèces, 8 seulement (5 de la Mer Rouge et 3 de la Méditerranée), ont traversé le canal. Sur 90 espèces de Mollusques (27 de la Méditerranée, 61 de la Mer Rouge et 2 communes aux deux mers) 3 espèces de la Méditerranée sont aujourd'hui arrivées dans la Mer Rouge et inversement 10 espèces de la Mer Rouge dans la Méditerranée.

Il sera intéressant de poursuivre ces recherches et de les étendre, si possible, à d'autres groupes zoologiques.

**Animaux marins rares ou curieux.** — M. Chauvet, de Marseille, exposait un beau spécimen du crabe géant du Japon, *Macrocheira Kæmpferi*, de Han.

M. Laure, de Marseille, avait envoyé au Palais de la Mer un bel échantillon du *Scyllarus latus* Latr., assez rare dans les eaux du Golfe de Marseille, et quelques jolies branches de corail rouge provenant des fonds qui avoisinent l'île de Riou.

---

## MISSION DE M. CH. GRAVIER

### A LA CÔTE FRANÇAISE DES SOMALIS

« La riche faune de la Mer Rouge qui, dans le siècle dernier, a attiré tant de naturalistes, a un intérêt particulier pour nous, à cause des recherches de Savigny, qui fit partie de la Commission de savants emmenés par Bonaparte en Egypte. Il manque à nos collections nationales nombre d'espèces recueillies et décrites par le célèbre zoologiste, dont le Muséum n'a jamais possédé les types originaux.

« Djibouti offre aux chercheurs des avantages spéciaux : sa rade si magnifiquement encadrée possède toute une série de récifs dont l'exploration méthodique ne présente pas de difficultés sérieuses ; de plus, la faune du golfe de Tadjourah, par suite de la position géographique même de ce dernier, procède à la fois de celle de la Mer Rouge et de celle de l'Océan Indien.

« C'est dans le golfe de Tadjourah et, plus particulièrement, dans la baie de Djibouti qu'ont été entreprises les recherches fauniques qui faisaient l'objet de ma mission. »

Les lignes qui précèdent sont empruntées à un article dans lequel M. Ch. Gravier a donné le « Compte-Rendu d'une Mission scientifique à la Côte française des Somalis », qui lui avait été confiée, en 1903, par le Ministre de l'Instruction publique. Dans la suite de cet article,

après avoir indiqué, de façon précise, les localités dans lesquelles il a effectué ses recherches, M. Ch. Gravier constate que les matériaux accumulés par lui n'ont pas rempli moins de trente-quatre caisses, dont le contenu, rapidement trié, a été réparti entre des spécialistes compétents. Quelques-uns de ces savants ont, depuis lors, publié les résultats de leurs études sur les très intéressants documents récoltés par M. Ch. Gravier.

Parmi la masse énorme des animaux de toutes sortes qu'il a recueillis et préparés pour les collections du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, M. Ch. Gravier avait bien voulu choisir, pour les exposer au Palais de la Mer, quelques-unes de ces formes qui attirent par leur beauté ou leur étrangeté l'attention du public : Mollusques, Echinodermes, Coraux. Il est à peine besoin de faire remarquer que l'on ne saurait, en aucune façon, juger de l'importance très considérable des résultats obtenus par M. Ch. Gravier sur le vu de la collection qu'il avait ainsi constituée, nous venons de dire dans quel esprit.

Nous donnons ici la liste des animaux exposés :

**Cœlentérés :**

*Millepora alcicornis*, Forsk.
*Pocillopora favosa*, Ehrb.
*Galaxea irregularis*, Edv. et H.
*Mussa Hemprichi*, Ehrb.
*Orbicella Bottai*, Edv. et H.
*Herpolitha foliosa*, Ehrb.
*Paronia angularis*, Klz.
*Madrepora variolosa*, Klz.
*Madrepora corymbosa*, Ehrb.
*Porites solida*, Forsk.
*Hydnophora microconus*, Lk.

**Echinodermes :**

*Pentaceros muricatus*, Linck.
*Clypeaster humilis*, Leske.
*Ophiolepis annulosa*, Blv.

**Gastéropodes :**

*Clanculus pharaonicus*, L..
*Trochus dentatus*, Forsk.
*Phasianella variegata*, Lk.
*Cypræa arabica*, L.
*Cypræa annulus*, L.
*Cypræa turdus*, Lk.
*Murex ramosus*, L.
*Fasciolaria trapezina*, L.
*Strombus tricornis*, Lk.
*Strombus dentatus*, L.
*Strombus gibberulus*, L.
*Pterocera bryonia*, Gm.

**Lamellibranches :**

*Spondylus aculeatus*, Chemn.
*Avicula occa*, Reeve.
*Avicula (Meleagrina) margaritifera*, L.
*Pinna bicolor*, Chemn.
*Arca nivea*, Chemn.
*Tridacna elongata*, Lk.
*Chama brassica*, Reeve.
*Meretrix umbonella*, Lk.

---

# EXPOSITION DES RÉGIONS ARCTIQUES

## ET OCÉANIENNES

## DE LA VILLE DE CHERBOURG

---

La ville de Cherbourg avait bien voulu confier aux organisateurs de l'Exposition internationale d'Océanographie et des Pêches Maritimes quelques-unes des richesses de son Musée Municipal, exposées au Palais de la Mer, où les visiteurs pouvaient les admirer. Nous donnons ci-dessous le catalogue de cette intéressante exposition :

1° Kayak esquimau. — Ce kayak sert aux esquimaux pour la pêche au flétan et aux autres poissons et pour la chasse aux phoques. C'est dans un kayak semblable que Nansen a fait son raid en quittant le *Fram* ;

2° Pantalons, casaque, sandales et gants de pêcheur esquimau, le tout en peau de phoque ;

3° Bottes de femme esquimau, en peau de phoque ;

4° Outre en peau de phoque, servant de flotteur ;

5° Tableau d'arrière, en bois sculpté, d'une jonque chinoise de Canton ;

6° Modèles de pirogue : Pirogue de Ceylan ; Pirogue des îles Samoa ; Pirogue en écorce de la Nouvelle-Ecosse ; Pirogue en bois de Casuarina (Océanie) ; Pirogues de l'Océanie ;

7° Statuettes en lave de la divinité Tiki. Les indigènes des îles Marquises mettent ces statuettes dans leurs filets pour avoir une bonne pêche ;

8° Hameçon en nacre. Tahiti ;

9° Archet pour limer la nacre. Tahiti.

---

## MODÈLES ET PLANS DE NAVIRES

---

MM. de la Brosse et Fouché, ingénieurs maritimes à Nantes, avaient envoyé à l'Exposition de Marseille un beau modèle du chalutier à vapeur, *Sainte-Anne*, qu'ils ont construit pour la Société Nouvelle des Pêcheries à Vapeur (Nantes).

Les mêmes constructeurs exposaient en outre une vue longitudinale. un plan du pont et un plan des aménagements d'un navire océanographique dont l'étude avait été entreprise par eux sur les indications techniques de MM. Charles Bénard et Charles Pérez, président et directeur des travaux scientifiques de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.

*
* *

MM. G. Bédard et Ph. François ont établi un projet de navire minimum pour mission lointaine et océanographie hauturière. Quatre grands cadres, artistiquement décorés de silhouettes pyrogravées d'animaux marins, contenaient les dessins exécutés par M. Ph. François :

Plan et coupe des aménagements, échelle 25/1000e ;
Plan des formes et plan du pont, échelle 25/1000e ;
Plan des couples et coupe sur le laboratoire avant, échelle 50/1000e ;
Plan de voilure, échelle 10/1000e ;
Un modèle de la coque, au 25/1000e, était en outre exposé.

*
* *

Mentionnons ici à nouveau que l'on trouvait encore des modèles et des plans de bateaux pour l'Océanographie ou la pêche dans les

expositions du Ministère de la Marine et de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne et des modèles ou des photographies des bateaux de course ou de plaisance dans l'exposition du Yacht-Club de France.

---

## APPAREILS DIVERS

---

MM. J. Le Blanc et fils, ingénieurs-constructeurs à Paris, exposaient, au Palais de la Mer, les photographies d'un certain nombre d'appareils d'exploration, de sondage et de pêche construits par eux en vue des recherches océanographiques. Nous donnons ici la liste de ces appareils :

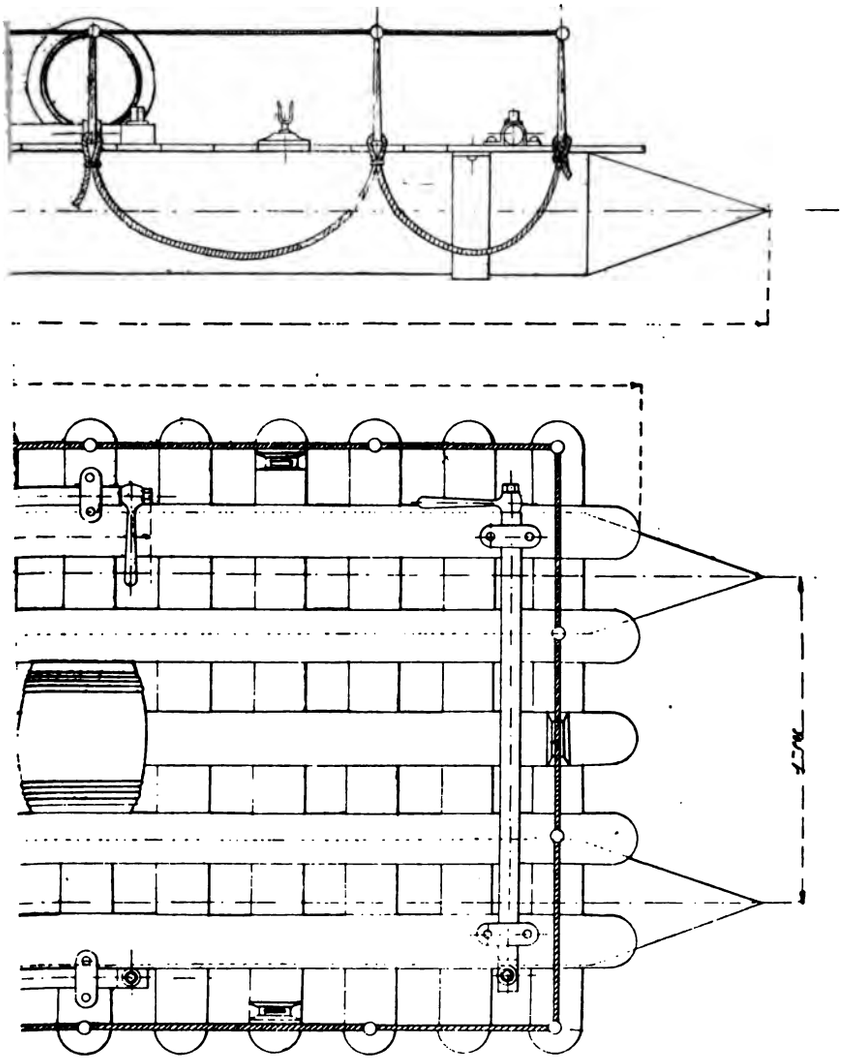
Treuil à vapeur à deux poupées doubles; bobine multiple à vapeur ; bobine pour le dragage aux grandes profondeurs ; bobine multiple pour le dragage aux grandes profondeurs ; machine à sonder ; sondeur à vapeur avec compensateur de roulis ; sondeur électrique avec compensateur de roulis ; filet bathypélagique à un rideau ; filet bathypélagique à deux rideaux.

*
* *

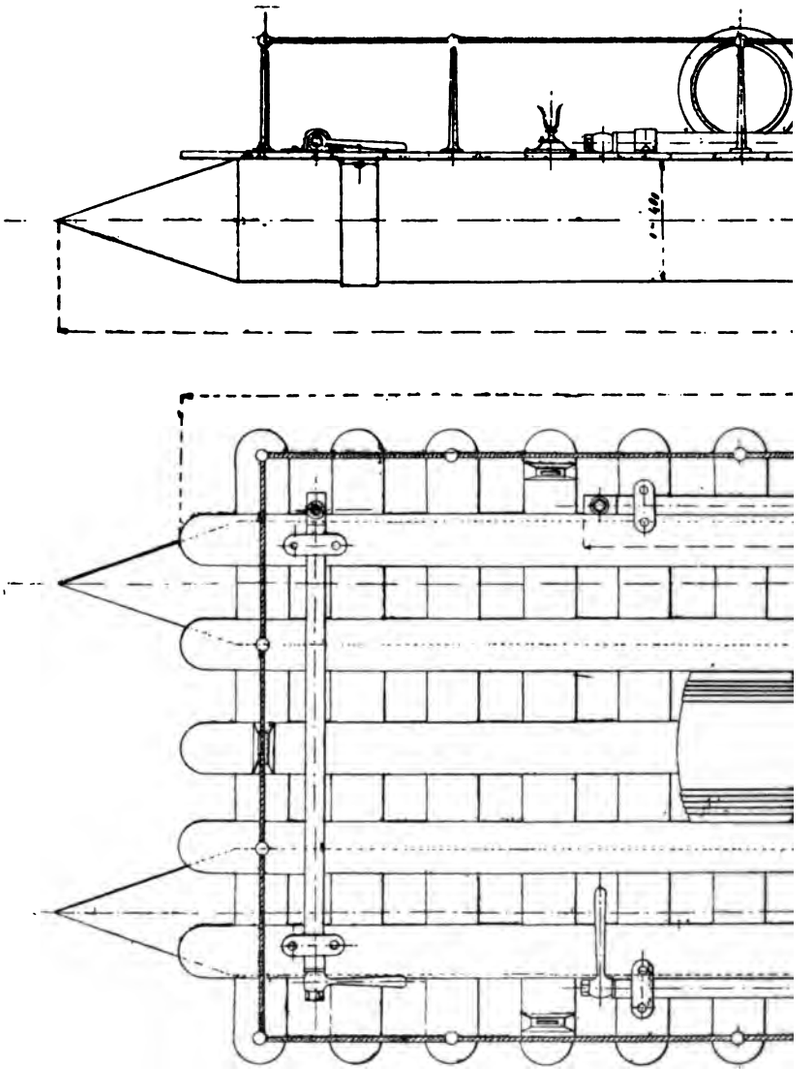
**Rappelons en outre que la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne exposait, entre autres appareils, deux sondeurs à main, système Belloc, construits par MM. J. Le Blanc et fils.**

*
* *

**M. le commandant Heit exposait un compas électrique de son invention. Ce compas contrôle et enregistre les routes parcourues, avertit des grandes embardées et des changements de route, inscrit les différents moments des manœuvres de machine et des changements de vitesse.** Après plusieurs années d'expérimentation sur un navire marchand, ce compas électrique vient d'être accepté en essai par la marine nationale.



**BROSSE** (vue longitudinale et vue en plan)



RADEAU A FILAGE D'HUILE DU CAP

*
* *

On pouvait voir sur le pont du *Daniel-Guestier* et de la *Sardine-Basquaise,* exposés devant le Palais de la Mer, différents appareils pour la capture ou la récolte des organismes marins et un filet employé dans le golfe de Gascogne pour la pêche de la sardine. La salle du Ministère de la Marine et celle de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne contenaient aussi nombre d'engins de pêche et d'appareils employés en Océanographie biologique. Les murs du Vestibule d'honneur étaient ornés de panoplies dans la composition desquelles entraient, avec des avirons, des harpons et des foennes, les principaux types de filets en usage chez les pêcheurs de la Méditerranée.

*
* *

Enfin, M. Gallinaro, forgeron de marine, avait envoyé à l'Exposition les modèles et les dessins de quelques appareils construits par lui : harpon à quatre branches, hameçons pour la pêche du thon et ancre à quatre branches pliantes.

---

## APPAREILS DE SAUVETAGE

---

1° Un bateau de sauvetage, système Henry, destiné à la station de Philippeville (Algérie) était exposé sur son charriot, devant le Palais de la Mer, par la Société Centrale de Sauvetage des Naufragés, qui compte, à l'heure actuelle, sur nos côtes, 104 stations de canots, créées par elle, et qui ont, jusqu'ici, sauvé plus de 15.000 personnes.

*
* *

Par ailleurs, M. Decout-Lacour, de La Rochelle, qui construit le bateau Henry, avait exposé, dans le Palais de la Mer, un modèle de ce bateau, accompagné de quelques dessins qui en expliquent la cons-

truction et permettent d'en saisir tous les avantages. Dans le bateau Henry l'eau embarquée est immédiatement évacuée par l'orifice du puits de dérive ; l'insubmersibilité du bateau est absolue, grâce à l'existence de compartiments étanches dans chacun desquels l'accès est possible par un trou d'homme ménagé à cet effet ; enfin le bateau est inchavirable, grâce à l'emploi d'un dériveur articulé et d'un bulb ; le bateau Henry peut naviguer à la voile.

*
* *

2° M. Debrosse, capitaine au long-cours, exposait dans la salle de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, des modèles des différents appareils de sauvetage imaginés par lui et des photographies montrant le mode d'installation de ces appareils à bord d'un navire, ou leur mode de fonctionnement à la mer. Les modèles étaient ceux d'un bateau de sauvetage insubmersible, d'un radeau de sauvetage et d'une bouée de sauvetage, dont voici le détail :

A. *Canot de sauvetage à réservoir, suintement et projections d'huile par l'acide carbonique liquide.* — Les particularités de cette embarcation consistent dans l'application automatique du filage de l'huile. Sur l'avant et l'arrière du canot, l'inventeur a placé des réservoirs à huile ; au milieu, une bouteille d'acide carbonique liquide en acier, éprouvée à 250 kilos ainsi que les réservoirs, constitue la source d'énergie. Elle est réglée par un détenteur à haute pression. Ces différents organes, d'une solidité à toute épreuve, sont reliés entre eux par des tubulures. Quatre robinets permettent au liquide de suinter goutte à goutte ou d'être projeté avec force par douze ouvertures différentes et produisent le calme à une très grande distance autour du canot.

Des résultats surprenants ont été obtenus dans des expériences faites au Havre et à Marseille. L'appareil a été adopté par la Chambre de Commerce du Havre, la Société Royale de Sauvetage de Lisbonne et la Compagnie des Transports Réunis.

B. *Bouées à huile.* — C'est un flotteur annulaire, surmonté de tubulures en métal, formant carré et dont la disposition intérieure permet de laisser suinter l'huile à la mer. Quand la bouée est perpendiculaire, le liquide ne se répand pas, l'appareil fonctionne seulement quand il est horizontal à la surface de l'eau. Le calme se fait instanta-

nément sur un vaste périmètre et la nappe huileuse protège non seulement l'homme tombé à la mer, mais encore l'embarcation qui va à son secours. Le navire est lui-même guidé dans ses recherches, parce que la mer est plus calme là que partout ailleurs. Un pavillon rouge est adapté au flotteur et la lampe de l'ingénieur Dibos, qu'on lui joint généralement, donne, la nuit, de très beaux résultats. Adopté par la Compagnie Générale Transatlantique, les Chargeurs Réunis, en usage dans la Marine royale italienne, la Compagnie des Transports Maritimes, etc., etc., cet engin fut exécuté en collaboration par M. Debrosse avec M. A. Guerrier, pilote de la Compagnie Générale Transatlantique, au Havre.

M. Debrosse a construit trois diamètres de ces bouées : $0^m$ 70, $0^m$ 80, $1^m$ 20.

C. *Grappin de sauvetage hydromoteur.* — C'est une sphère métallique. creuse de 40 centimètres de diamètre, dont les quatre branches ont un développement d'un mètre sur le fond. Elles sont pourvues intérieurement et extérieurement de petits crocs et surmontées d'un grappin. Cet appareil, destiné à repêcher une personne tombée en eau trouble, est mû par la pression de l'eau, qui le fait s'ouvrir ou se fermer à volonté. Il agit verticalement ou horizontalement. Il a été adopté par la Compagnie Générale Transatlantique.

D. *Cône ancre flottant à filage d'huile.* — Le cône-ancre est un sac pointu en toile à voile, cousu sur un cercle en fer et solidement ralingué. A ce cercle est fixée une araignée, sur laquelle se frappe le filin qui sert de chaîne au cône-ancre et à l'autre extrémité pointue du sac, est une ligne qui sert à le faire basculer pour le relever plus facilement.

Un troisième filin, fixé à la partie supérieure du cercle, est relié à une bouée ou flotteur, qui soutient l'ancre entre deux eaux.

Le capitaine Debrosse a eu l'heureuse et très pratique idée de faire de ce flotteur un appareil de filage d'huile. Ce dispositif permet à une embarcation en danger de tenir la cape et d'échapper ainsi aux furieux coups de mer qui peuvent la faire chavirer en la prenant par le travers ou l'arrière. Il est en usage sur la *Provence* de la Compagnie Générale Transatlantique et a été adopté par la Compagnie Paquet de Marseille, etc., etc.

E. *Radeau à filage d'huile.* — Construit suivant le Règlement français du 28 juin 1903 et le Règlement américain du « Board of Supervising Inspectors » du 23 février 1905 (Washington), il comporte des réservoirs d'eau douce, un caisson à vivres, un armement complet, des filières de sauvegarde, des rembardes de protection et surtout il peut tenir la mer pendant plusieurs jours, grâce à sa provision de 40 litres d'huile, dont le dispositif de filage en fait un radeau unique au point de vue de la sécurité ; il peut supporter très aisément 32 personnes sur sa plateforme, et un grand nombre de naufragés peuvent, en outre, attendre du secours, soutenus sur l'eau, accrochés aux filières de sauvegarde. Tout compris, armement, vivres, eau, huile, appareils fileurs, il ne pèse que 812 kilogrammes. Sa longueur est de $5^m$ 15, sa largeur de $1^m$ 95.

*
* *

3° Le radeau de sauvetage pour paquebots et yachts, exposé par son inventeur, M. Matson, est en tôle galvanisée, muni d'un plancher amovible sur chacune de ses faces supérieure et inférieure. Quelle que soit la façon dont il tombe à l'eau, ce radeau, dit M. Matson, forme toujours un refuge sûr pour les naufragés, qui n'ont qu'à enlever le plancher supérieur de l'engin. Le radeau, insubmersible et inchavirable, peut avoir à son bord de l'eau, des vivres, différents appareils. L'appareil de lancement du radeau, de maniement facile, est dénué de tout rouage compliqué ou délicat et peut fonctionner alors même que le navire a 40 degrés de gîte.

EXPOSITION DU YACHT-CLUB DE FRANCE AU PALAIS DE LA MER

EXPOSITION DU TOURING-CLUB DE FRANCE AU PALAIS DE LA MER

# YACHT-CLUB DE FRANCE

*Délégué :* M. ALBERT GLANDAZ

Le Y. C. F. exposait, dans la salle qu'il partageait avec le T. C. F., un remarquable ensemble de documents choisis de façon à donner au public une idée aussi nette que possible de l'activité et de la puissance de l'important groupement qu'est le Yacht-Club de France.

Nous signalerons en particulier, parmi les nombreux objets exposés, la photographie de cette Coupe de France dont le Y. C. F. était tout récemment encore le détenteur et qu'il lui faudra reconquérir à Kiel en 1907, de très belles photographies d'un grand nombre de yachts appartenant aux membres du Club. Mentionnons aussi la liste des membres, le tableau de leurs pavillons particuliers, la liste des Sociétés placées sous le patronage du Y. C. F. On trouvait encore exposés des numéros spécimens des magnifiques publications du Y. C. F., répandues dans le monde entier.

Enfin, outre un fort joli modèle du yacht à pétrole appartenant à M. le duc Decaze, le *Quand-Même*, on pouvait admirer les coques aux lignes élégantes d'un certain nombre de 20 tonneaux ou de 10 tonneaux de course construits dans les ateliers du Havre ou de Bordeaux, en vue des grandes luttes sportives dans lesquelles ils ont d'ailleurs remporté de nombreuses victoires.

Il est à peine besoin d'ajouter que cette intéressante exposition du Y. C. F. était présentée de façon fort artistique, dans un cadre qui la mettait pleinement en valeur.

## *Objets exposés par le Yacht-Club.*

I. — Tableaux encadrés sous verre aux écussons de la Société

1° Pages des pavillons, pages de garde, circulaires.

2° Tableaux : Statuts.

3° » Conseil et Commissions.

4° » Liste des membres.

5° » Liste des yachts à voile.

6° » Liste des yachts à vapeur.

7° » Guidons particuliers.

8° » Membres correspondants, agents, ingénieurs et jaugeurs.

9° » Sociétés patronnées.

10° » Témoignage de satisfaction avec diplôme.

11° » Règlements, guidons, uniformes, tenues, médailles de croisière.

12° » Bulletin du Y. C. F.

13° » Photographie de la Coupe de France.

14° » Carte et liste des agents nautiques.

15° » Médailles du Y. C. F. et diplômes.

16° » Quatorze reproductions photographiques de yachts.

II. — Deux petits cadres : Dessins à la plume de deux cuirassés.
» Dessins de deux yachts à voiles.

III. — Une vitrine contenant la collection de la croisière océanographique du yacht *Andrée*. (Un paragraphe spécial a été consacré à cette croisière, p. 297).

IV. — Écusson du Y. C. F. sur une ancre avec deux pavillons.

V. — Blocs représentant les champions de la Coupe de France.

## *Expositions particulières.*

1° Un tableau du journal *Le Yacht* et *Agence Générale Maritime* avec photographies,

2° Deux petits cadres : Frontons des yachts *Titave* et *Suzette*.
3° Un cadre : Résumé des concours du journal *Le Yacht*.
4° Un bloc du yacht *Quand-Même* à M. le duc Decazes.
5° Tableau représentant le yacht vainqueur de la Coupe à Cannes.
6° Quatorze sabres d'abordage.
7° Dix piques.
8° Quatre roues de gouvernail.
9° Une paire de feux de position en cuivre.
10° Un feu de mât en cuivre.
11° Quatre bouées en liège.
12° Vingt ballons pare-battage de différentes formes.
13° Trois gaffes.
14° Deux ceintures de sauvetage.
15° Une petite ancre en bronze.
16° Six avirons.
17° Deux vadrouilles.
18° Cinquante-un pavillons de série.
19° Deux plateaux garnis de dames, systèmes, cabillots, roues, etc., etc.

---

## TOURING-CLUB DE FRANCE

*Siège social : 65, avenue de la Grande-Armée. — PARIS.*

---

Le T. C. F. avait confié à son Comité de Tourisme nautique, dont le président est M. Glandaz, le soin d'organiser la participation du Club à l'Exposition de Marseille. Présentée de très artistique façon, l'exposition réalisée par les soins du Comité donnait au public un aperçu très net des services qu'a déjà rendus le T. C. F.

Parmi les nombreux documents exposés, nous mentionnerons en particulier :

1° Carte de France dressée par les soins du T. C. F.
2° Canoe canadien et son armement pour croisière de camping.
3° Modèle de bouée au balisage adopté par le T. C. F.
4° État actuel du balisage effectué par les soins du T. C. F., reporté sur une carte de France.
5° Grands tableaux exposés par M. Metreyer. (Barres, poulies, de retour. Galoches. Taquets. Dames. Hublots).

Une mention spéciale est due à la partie scientifique de cette exposition. M. L. Vidal exposait quatre tableaux dans lesquels il établit un essai de classification des Poissons par l'observation de leurs écailles.

## *Objets exposés.*

1° Écusson du T. C. F. avec deux pavillons.
2° Tableau : Composition du Comité Nautique.
3° Tableau : Carte des agents nautiques.
4° Grande carte du T. C. F. (9 mètres carrés).
5° Bouée à deux cylindres et guidon de signaux.
6° Camping : marmite, réchaud, etc.
7° Canoe de voyage avec son armement complet.
8° Tableau de la croisière de *Delga*.
9° Une boîte de secours.

*
* *

Fondé en 1890, dans le but de développer en France le goût du tourisme, le Touring-Club, qui compte actuellement plus de 100.000 membres, se compose de touristes, d'amateurs d'excursions, de voyages, quel que soit le mode de locomotion adopté ; touristes à pied, en chemin de fer, en voiture automobile, yachtmen, touristes à cheval, à bicyclette, et, pour ces derniers, se recrute dans cette caté-

gorie de personnes, innombrables maintenant, qui s'adonnent au cyclisme, parce qu'elles trouvent en lui un exercice musculaire de premier ordre et, dans la bicyclette, un instrument pratique, utile, économique, mais que leurs fonctions, leur position sociale, leur âge, leur caractère éloignent des courses et de toute manifestation purement sportive.

Bien que le Touring-Club soit accessible au plus modeste, pourvu qu'il soit honorable, il cherche plutôt son extension parmi les classes dirigeantes : les officiers des armées de terre et de mer (qui, par décisions spéciales des Ministres de la Guerre et de la Marine, ont été autorisés à en faire partie), les fonctionnaires, les ingénieurs et les conducteurs des ponts et chaussées, les inspecteurs des forêts, des douanes, etc., les maires, les conseillers généraux, municipaux, les personnalités influentes de la région, grands industriels, manufacturiers, propriétaires, en un mot, « les autorités sociales », selon l'heureuse expression de Le Play; il faut que les membres composant le Touring soient une élite ; c'est ce qui fait sa force.

Dans chaque canton, le Touring-Club nomme parmi les sociétaires un délégué près duquel les touristes faisant partie de l'Association peuvent être assurés de trouver un accueil cordial, de bons conseils, soit pour leur itinéraire, soit pour le choix d'un hôtel, d'un mécanicien, d'un médecin, en un mot dans les multiples circonstances où de bons avis, inspirés par un esprit de cordiale confraternité, sont si précieux pour le voyageur.

Aux termes des statuts, les sociétaires se doivent tous aide et protection dans la mesure de leurs moyens; cette obligation de mutuelle assistance est la base même et la raison d'être de l'Association.

Le Touring-Club publie une *Revue* mensuelle servie gratuitement aux seuls sociétaires, rédigée par eux-mêmes et dans laquelle on trouve avec des renseignements techniques, des articles de jurisprudence, des plans d'excursions, des itinéraires et des relations de voyage.

Il facilite à ses sociétaires l'achat des cartes, guides, livres, etc., en leur assurant des remises très appréciables; il leur facilite également la vente des machines dont ils veulent se défaire.

Son Annuaire, contenant toutes sortes d'indications utiles pour un touriste, donne une liste de plus de 3.000 hôtels avec les prix faits à l'avance et les remises consenties.

Il procure à ses sociétaires les avis gratuits de son Comité de contentieux, leur fournit les itinéraires dont ils peuvent avoir besoin pour leurs voyages.

Enfin il leur délivre gratuitement un élégant insigne, une carte d'identité, etc., etc.

Au point de vue des Douanes, les membres du Touring-Club, voyageant en automobile ou à bicyclette, jouissent d'avantages très importants, notamment : de la dispense de consignation des droits, à l'entrée en Allemagne, Belgique, Suisse, Italie et dans le Luxembourg, moyennant l'accomplissement de certaines formalités très simples.

Une partie importante des ressources est affectée à des travaux ou à des publications d'intérêt général : amélioration des routes (suppression des pavages, des caniveaux, des cassis, etc.), établissement de trottoirs cyclables, poteaux indicateurs aux carrefours, aux descentes dangereuses, postes de secours vélocipédiques et nautiques, cartes touristes, etc. (Crédit affecté en 1906 : 160.000 francs).

---

## SOCIÉTÉ DES ŒUVRES DE MER

*Siège social : 18, rue de la Trémoille. — PARIS.*

---

Fondée en décembre 1894 et reconnue d'utilité publique en décembre 1898, cette Société d'assistance en mer a pour objet de porter des secours matériels, médicaux, moraux et religieux aux marins français et des autres nationalités, et plus spécialement à ceux qui se livrent à la grande pêche. Pour atteindre ce but, elle arme des navires-hôpitaux qui croisent sur les lieux de pêche aux époques convenables ; chacun d'eux a un médecin et un aumônier. Ces navires se rendent aux appels des pêcheurs, leur portent les secours nécessaires et sont consacrés entièrement à leur service. La Société fonde également les maisons de refuge pour les marins.

La nécessité de l'assistance en mer a été longtemps méconnue, car il n'y a qu'une douzaine d'années qu'on semble s'en préoccuper en France, et il n'y a guère plus de vingt-cinq ans que les Anglais, pourtant plus familiarisés avec les choses de la mer, ont armé des bateaux destinés à porter des secours aux marins de la grande pêche.

Des spéculateurs se livraient au milieu de la flottille de pêche anglaise de la mer du Nord à une exploitation immorale, et pour y mettre un terme, les Anglais fondèrent en 1879 la *Mission to deep sea fishermen*, destinée à combattre les agissements des vendeurs d'alcool et d'aliments frelatés. Cette association dispose de plus d'un million par an et envoie 14 navires-missionnaires dans la mer du Nord et sur les côtes du Labrador.

La France ne pouvait abandonner ses nationaux à la propagande étrangère, et les Œuvres de Mer furent fondées en 1894, par M. Bailly, ancien officier de marine, qui se rendit en Angleterre pour étudier la question, et qui fut aidé des conseils des amiraux Lafont, de Cuverville, Lagé et Mathieu.

Les débuts de la Société furent malheureux : le premier navire-hôpital, le voilier *Saint-Pierre*, se perdit à Terre-Neuve, dès le début de sa première campagne, en 1896, mais il fut remplacé en 1897 par le *Saint-Pierre n° 2*. Le *Saint-Paul*, voilier, porta l'assistance aux pêcheurs d'Islande en 1898, et fut jeté à la côte en 1899. La nécessité d'un moteur auxiliaire sur les navires-hôpitaux apparut alors, et le *Saint-François-d'Assise*, mis sur chantier en 1900, grâce à la générosité d'un bienfaiteur anonyme qui versa 75.000 francs à l'Œuvre, fit sa première campagne en 1901. C'est un navire mixte, à trois mâts-goélette, de 600 tonneaux de jauge et de 300 chevaux-vapeur. En 1901 et 1902, le *Saint-François* fit la campagne de Terre-Neuve, tandis que le *Saint-Pierre* opérait en Islande. Mais en 1903 l'insuffisance des ressources budgétaires ne permit pas l'armement du vapeur, qui pour six mois coûte 80.000 francs au moins, et le *Saint-Pierre* seul fit les croisières du Grand Banc ; nos pêcheurs d'Islande furent donc privés de l'assistance en mer en 1903. L'année suivante, on prit la mesure d'envoyer le vapeur *Saint-François* en Islande d'abord, pendant la première pêche, qui a lieu en mars et avril, et ensuite à Terre-Neuve. Il en fut de même en 1905, et ce bâtiment parcourut 15.000 milles pour exécuter ces deux campagnes qui nécessitèrent une absence en

1904 de 177 jours dont 127 à la mer, en 1905, de 190 jours dont 140 à la mer.

Le tableau suivant donne les résultats obtenus depuis l'expédition du premier navire-hôpital, soit neuf campagnes d'assistance.

| ANNÉES | 1897 à 1904 inclus Terre-Neuve et Islande | 1905 | | Totaux |
|---|---|---|---|---|
| | | Terre-Neuve | Islande | |
| Communications avec les navires de pêche..... | 3.993 | 539 | 218 | 4.750 |
| Malades hospitalisés à bord. | 571 | 58 | 7 | 636 |
| Journées d'hôpital..... | 9.397 | 832 | 121 | 10.350 |
| Naufragés recueillis..... | 211 | 54 | » | 265 |
| Consultations en mer..... | 2.093 | 223 | 103 | 2.419 |
| Rapatriés en France..... | 247 | 26 | » | 273 |
| Dons de médicaments..... | 713 | 148 | 24 | 885 |
| Lettres reçues ou remises.. | 110.945 | 29.421 | 2.149 | 141.633 |

On remarquera que les naufragés recueillis proviennent généralement des doris en dérive sur les Bancs de Terre-Neuve : ils ont, par conséquent, été arrachés à une mort presque certaine. Parmi les malades hospitalisés à bord ou rapatriés en France, un grand nombre ont dû la vie à leur entrée à bord du navire-hôpital. Les affections les plus fréquemment soignées sur le navire-hôpital sont : les maladies des voies respiratoires, la fièvre typhoïde, le scorbut et les altérations du tissu dermique : panaris, ulcérations, lésions de toutes sortes. Jusqu'en 1902, un médecin de la marine était embarqué sur le navire-hôpital : mais le département de la marine n'a pas cru devoir continuer cette faveur aux Œuvres de Mer, qui sont obligées d'embarquer un médecin civil. Des conférences sur l'hygiène et les soins par accident ou maladie étaient faites dans les ports d'armement quelques jours avant le départ des bateaux de pêche par le médecin de la marine ; mais cette pratique n'a pu être continuée, le médecin civil employé par la Société n'ayant aucun caractère officiel lui permettant de réclamer l'appui de l'administration maritime. Cependant à Saint-Brieuc et

LE "SAINT-FRANÇOIS-D'ASSISE"

Navire hôpital des Œuvres de Mer

UN ÉQUIPAGE DUNKERQUOIS

à la maison de famille des Œuvres de Mer à Faskrudsfjord (Islande)

SALLE DES EXPOSITIONS DIVERSES AU PALAIS DE LA MER

Decout-Lacour Laure Commandant Heit Cousin Ville de la Rochelle Œuvres de Mer

à Paimpol, des praticiens vulgarisent chaque année près des capitaines et des matelots les connaissances médicales indispensables. Cette initiative privée devrait être imitée partout.

Le service de l'échange des correspondances devient de plus en plus considérable. Avant l'existence des Œuvres de Mer, les pêcheurs d'Islande et de Terre-Neuve restaient plus de six mois sans aucune nouvelle de leurs familles. C'est un grand bienfait pour ces pauvres gens, que ce service bénévole de la poste fait par le navire-hôpital qui emporte en mars le dernier courrier et rapporte en septembre les lettres des pêcheurs. A l'occasion, il y a un échange de courriers dans les ports d'escale entre chacune des croisières.

La Société ouvre, pendant les mois de pêche, à l'usage de nos marins à Terre-Neuve et en Islande, des maisons de famille à Saint-Pierre-Miquelon et à Faskrudsfjord (Islande). Elles sont l'une et l'autre très fréquentées : la maison de Saint-Pierre reçoit de 35 à 40.000 visites pendant la saison de pêche. A Faskrudsfjord, ces chiffres sont plus modestes, environ 2.000. Mais le bien opéré est partout considérable, attendu que la lutte contre l'alcoolisme est menée dans ces maisons avec une fermeté persévérante. Cette année, les infusions chaudes d'eucalyptus, qui ont si bien réussi dans les Abris du Marin, ont été aussi très appréciées de nos pêcheurs de morue.

L'entretien des navires-hôpitaux et des maisons de marins exige un budget assez important : la campagne d'assistance du vapeur coûte de 80 à 85.000 francs ; celle du voilier 40.000 francs ; la maison de Saint-Pierre 10 à 12.000 francs, celle de Faskrudsfjord 6 à 7.000 francs ; enfin, les frais d'administration, de loyer, d'impression, etc., exigent près de 18.000 francs. Il convient d'ajouter aux dépenses une somme de 20.000 francs pour amortir le capital engagé. Jusqu'en 1902, la Société a pu boucler son budget, soit avec les ressources ordinaires des souscriptions, soit avec des dons exceptionnellement généreux, soit avec la subvention que voulait bien lui attribuer le Gouvernement. Cette subvention était de 20.000 francs ; réduite à 15.000 francs en 1902, elle fut complètement supprimée en 1903 et 1904 ; puis elle fut fixée à 6.000 francs en 1905 et 1906.

La Société, ayant reconnu l'inutilité de conserver le voilier *Saint-Pierre*, s'est débarrassée de ce navire en 1906 pour un prix avantageux, ce qui lui a permis de constituer un amortissement de 20.000 francs. Elle espère qu'il lui sera possible de faire construire un deuxième

navire à vapeur d'un modèle plus réduit que le *Saint-François-d'Assise*, probablement du type des vapeurs chalutiers adopté par la mission anglaise ; elle pourra ainsi étendre à la mer du Nord et au golfe de Gascogne, où nos nationaux sont nombreux, les bienfaits de l'assistance en mer qu'elle est seule à donner.

Les recettes, qui ont été de 176.700 francs en 1905, sont dues principalement aux souscriptions, ventes de charité, kermesses, etc., faites à Paris et dans un grand nombre de villes par des Comités de dames ou des déléguées dont le zèle est infatigable ; de plus, l'indéniable avantage procuré aux armateurs par le fait que le service médical est assuré sur les bateaux de pêche, et par le réconfort moral apporté aux travailleurs qu'ils emploient, a incité les armateurs de Fécamp, de Paimpol et de Granville à donner à la Société une subvention de 30 à 50 francs par navire ; d'autres armateurs ont donné une subvention à titre individuel, et plusieurs compagnies de navigation, d'assurances maritimes, etc., versent également d'importantes subventions.

Rappelons qu'en 1905 il a été déclaré aux applaudissements de la Chambre des Députés que les Œuvres de mer étaient de nécessité nationale; il faut donc espérer que la subvention, qui n'était qu'une reconnaissance de services rendus, sera bientôt rétablie : à l'étranger, du reste, on croit que les Œuvres de mer sont un service d'État, et le capitaine d'un navire américain secouru par le *Saint-François-d'Assise* écrivait : « *Les secours donnés sur les bancs par ce navire sans acception de nationalité font le plus grand éloge du* **gouvernement français**. *Cela dépasse tout ce qui a été fait par notre gouvernement.* »

Les Œuvres de mer, par leur charitable intervention, diminuent le nombre des orphelins, quelquefois même le chiffre des naufrages : elles méritent, à ce titre, l'attention de tous ceux que préoccupe à bon droit la conservation de la vie humaine.

Les Œuvres de Mer exposaient :

1° Modèle de navire-hôpital.
2° Plans et coupes d'un navire-hôpital.
3° Tableau des opérations des navires-hôpitaux, de 1895 à 1905.
4° Un groupe de brancardiers.

---

# PÊCHERIES. — ENGINS DE PÊCHE

## PÊCHERIES FRANÇAISES

**Ville de la Rochelle**. — La Rochelle est, on le sait, un de nos plus importants ports de pêche. En 1901, par exemple, ce port venait au cinquième rang parmi les ports de pêches français, très loin derrière Boulogne-sur-Mer (17 600.000 fr.) et Fécamp (9.400.000 fr.), mais immédiatement derrière Douarnenez (3.970.000 fr.) et Concarneau (3.720.000 fr.) avec une somme de 3.676.000 francs représentant le prix du poisson capturé. La pêche à pied, la pêche côtière, la pêche hauturière, cette dernière surtout, sont pratiquées à la Rochelle, et le port a jadis armé pour la grande pêche; il possède encore des établissements pour le séchage de la morue verte.

Dans une série de tableaux, la municipalité de la Rochelle a groupé des plans et des photographies de ses marchés aux poissons, fort importants comme l'on pense, de belles photographies de bateaux de pêche divers (dundées, chaloupes, trois-mâts morutiers, chalutiers à vapeur) et de scènes de la vie des pêcheurs, enfin des vues d'une sècherie de morue; ces tableaux ont été adressés à l'Exposition de Marseille et étaient exposés au Palais de la Mer à côté de ceux envoyés par la Chambre de Commerce de la Rochelle.

## PANORAMA D'ARCACHON

La Société d'Océanographie du golfe de Gascogne, reconnaissante à la ville d'Arcachon de tous les efforts qu'elle a bien voulu faire pour soutenir et faire grandir son œuvre d'investigations scientifiques et de procédés pratiques, avait installé à ses frais, au Palais de la Mer, un

panorama représentant la grande rade d'Arcachon. On pouvait admirer du haut d'une cabane de pêcheur les parcs à huîtres, leur fonctionnement et la manière dont sont cultivés et récoltés ces excellents mollusques.

Sur le fond des villas d'Arcachon se détachaient des chalutiers à vapeur passant au retour de la pêche et le petit bateau de recherches scientifiques le *Daniel-Guestier* en train de procéder à des travaux et de relever la carte générale hydrographique et lithologique du bassin d'Arcachon.

Le panorama, dans ses dispositions définitives, avait été installé par M. Hadrot, dont le talent en matière de panorama est connu et apprécié depuis longtemps.

---

## GISEMENTS DE MOLLUSQUES COMESTIBLES

---

Exposition de MM. Joubin, professeur au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, J. Guérin, préparateur au Muséum, de la Chambre de Commerce de La Rochelle et de M. Bounhiol, chef des travaux de zoologie à l'École supérieure des Sciences d'Alger.

---

MM. L. Joubin, professeur au Muséum, et J. Guérin, préparateur au Muséum, ont récemment commencé la publication d'une série de mémoires sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France. Les auteurs, qui ont le projet d'étendre leurs investigations à la totalité du littoral français, se sont réparti les feuilles de la carte à constituer. Quelques-unes de ces feuilles ont déjà paru, accompagnées de mémoires explicatifs. Cartes et mémoires étaient exposés dans la salle de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne. Les auteurs avaient bien voulu aussi nous confier les originaux d'un certain nombre de cartes qui doivent être publiées prochainement.

*
* *

On sait quelle importante source de revenus est offerte aux populations du littoral de la Vendée et surtout de la Charente-Inférieure par la récolte et l'élevage des mollusques comestibles (huîtres indigènes et portugaises, moules, pétoncles, couteaux, sourdons, palourdes, etc.). Tout le long de ce l ttoral on trouve d'importants gisements naturels et des installations considérables pour l'élevage des huîtres ou des moules; nous nous bornerons à signaler ici les gisements de l'île de Ré et de l'île d'Oléron, les bouchots à moules de la baie de l'Aiguillon, les parcs à huîtres de Marennes. La Chambre de Commerce de La Rochelle avait envoyé à l'Exposition de Marseille quelques documents fort intéressants sur les parcs et les bouchots des environs de cette ville. Nous en donnons plus loin la liste.

*
* *

M. Bounhiol, chef des travaux de zoologie à l'Ecole supérieure des Sciences d'Alger, s'est proposé de déterminer l'emplacement des gisements naturels d'huitres et de moules sur les côtes de l'Algérie et, par ailleurs, d'étudier les conditions biologiques réalisées dans les eaux littorales de notre colonie nord-africaine, afin de voir si l'on ne pourrait pas modifier dans un sens favorable le régime ostréicole et mytilicole de l'Algérie, où l'élevage des mollusques comestibles n'est pour ainsi dire plus pratiqué aujourd'hui, à la suite de quelques essais malheureux. M. Bounhiol a été ainsi conduit à dresser une carte de gisements huitriers et mouliers de l'Algérie. Il a, en outre, dans une brochure, publiée récemment, montré qu'il serait peut-être possible d'établir à l'embouchure de la Macta des parcs d'élevage dont l'exploitation lui paraît devoir constituer une industrie rémunératrice.

## *Documents exposés.*

Carte des huitrières de l'Etat, du cap Fréhel au hâvre de Carteret.
Carte des huitrières et moulières de la baie de Bourgneuf-en-Retz.
J. Guérin. — *Notes préliminaires sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France* (les côtes de la Charente-Inférieure), 1 brochure et carte (1904).

L. Joubin. — *Notes préliminaires sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France* (les côtes de la Loire à la Vilaine), 1 brochure et carte (1906).

J. Guérin. — *Notes préliminaires sur les gisements de mollusques comestibles des côtes de France* (le golfe du Calvados), 1 brochure et carte (1906).

Bounhiol. — *Les huitres et les moules, la Mytiliculture et l'Ostréiculture en Algérie*, 1 brochure avec carte (1906).

Bounhiol. — Carte des gisements huitriers et mouliers des côtes de l'Algérie, en deux feuilles.

Bounhiol. — Un bocal de moules comestibles d'Algérie ; quatre bocaux d'huitres comestibles des gisements d'Algérie.

CHAMBRE DE COMMERCE DE LA ROCHELLE

**Carte des parcs à huitres et des bouchots à moules de la baie de l'Aiguillon.**

**Photographies diverses de bouchots à moules.**

**Les bouchots à moules de la baie de l'Aiguillon (Charente-Inférieure et Vendée). Notice historique et description par M. Georges Musset, éditée par la Chambre de Commerce de la Rochelle et expliquant très en détail la culture des moules (*Mytilus edulis*).**

---

## PÊCHERIES DU MONT SAINT-MICHEL

---

Il existe dans la baie du mont Saint-Michel d'importantes installations pour la pêche. M. Joubin, professeur au Muséum, avait bien voulu nous confier, pour être exposées dans le vestibule du Palais de la Mer, quelques fort belles photographies de ces installations prises par lui :

1° Ensemble d'une pêcherie, prise au bord de l'eau à marée basse.

2° Vue de face de l'extrémité d'une pêcherie.
3° Vue de profil de l'extrémité d'une pêcherie.
4° Couloir final et nasses vus du dehors.
5° Vue de l'intérieur d'une pêcherie : le couloir final.
6° Nasses à anguilles,
7° Carte des pêcheries de la baie du Mont Saint-Michel.

M. Joubin avait joint à cet intéressant envoi les photographies suivantes, présentant, en même temps qu'une forme très artistique, un vif intérêt documentaire :

*a*) Mont Saint-Michel. — Groupe de pêcheurs de coques.
*b*) » Estuaire d'un ruisseau montrant les zones superposées de la vase côtière.
*c*) Le Croisic. — Grève basse couverte de déjections d'arénicoles, envahie par les plantes terrestres.
*d*) » Cordons littoraux sur une grève haute.
*e*) Roscoff. — Zone des laminaires à sec par une très forte marée.

---

## FILETS DE PÊCHE

---

MM. Cousin frères, dont les importantes usines de Comines et de Vervicq, dans le département du Nord, mettent en œuvre une force de 1.800 chevaux et emploient 1.000 ouvriers, exposaient, dans deux stands d'aspect fort élégant, les principaux produits de leur fabrication (fils divers, chanvres divers pour filets, lignes câblées, waretailles, mottes et filières tressées en coton écru ou tanné, ficelles diverses, chapelières, avançons, lins câblés, lacets divers, cordons de tirage, cache-points, drisses de pavillon).

M. Grossiord, de Saint-Maurice (Seine), exposait de même des échantillons des produits divers que son usine est en mesure de livrer au commerce (coton Jumel, coton poli, coton Géorgie, coton Louisiane, lin écru, lin crêmé, chanvre mouillé, chanvre poli, filet noué en soie, résilles en filet de soie).

*
* *

M. Laure, de Marseille, avait envoyé au Palais de la Mer quelques modèles de filets de pêche, tendus avec des poissons en carton.

## CONSERVES

M. Décelis, de Castiglione (Algérie), exposait trois bocaux de conserves d'anchois (fabrication nouvelle).

## REMÈDES CONTRE LE MAL DE MER

M. Chardin, ingénieur électricien à Paris, exposait au Palais de la Mer un appareil électrique permettant, d'après son auteur, de vaincre le mal de mer.

M. Boyer, pharmacien à Toulon, exposait de même des « Capsulines contre le mal de mer », préparées par lui, suivant les indications du Dr J. Martinenq.

CAPTAIN D. WILSON BARKER

Chairman du Comité britannique de l'Exposition internationale d'Océanographie et des Pêches maritimes.

GRANDE SALLE DE L'ANGLETERRE AU PALAIS DE LA MER

Expositions de la "Royal Geographical Society" et de la "Marine Biological Association"

# ROYAUME D'ANGLETERRE

---

## COMITÉ D'ORGANISATION

*Président :*

Sir John MURRAY (Challenger Expedition).

*Chairman :*

Captain D. Wilson BARKER (Royal Meteorological Society).

*Membres :*

Dr. E. J. ALLEN (Marine Biological Association).
Geo ALWARD, Esq. (Departement of Agriculture and Fisheries).
W. E. ARCHER Esq. (Departement of Agriculture and Fisheries).
G. A. BOULENGER (Natural History Museum).
BRUCE Esq. (Scottish Antarctic Expedition).
J. BUCHANAN Esq. (Challenger Expedition).
Dr. FORBES (Liverpool Museum).
Dr. Wemyss FULTON (Fishery Board for Scotland).
Rev. GREEN (Departement of Agriculture and Technical Instruction, Ireland.)
W. GARSTANG Esq. (Marine Biogical Association for the West of Scotland)
W. HENRY Esq. (Life saving Society).
Prof. W. E. HERDMAN (Lancashire sea fisheries Commitee).
HOLT Esq. (Department of Agriculture and Technical Instruction, Ireland).
Dr. W. E. HOYLE (Manchester Museum).
Dr. SCOTT-KEIE (Royal Geographical Society).
D. H. LANE Esq. (Departement of Agriculture and Technical Instruction, Ireland)

Prof. Mac Intosh (University of St. Andrews).
D. Mill (Royal Meteorological Society).
R. Mossman Esq. (Scottish Antartic Expedition).
D. W. N. Shaw (Meteorological Office).
Captian Tizard (Hydrographic Department, Admiralty).
S. Wrench Towse, Esq. (National sea fisheries protection Association).
Prof. d'Arcy Thompson (Fishery Board for Scotland).
F. Wood Esq. (Mission to Deep Sea Fishermen).

*Hon. secrétaire.*

Docteur G. H. Fowler (Challenger Society).

*
* *

Les Anglais ne prirent part à la découverte du globe que longtemps après les autres puissances. Even John et Sebastian Cabot qui commandèrent les premières expéditions anglaises de 1497-1498, au nord de l'Amérique, étaient des Vénitiens et les Espagnols et les Portugais avaient montré le chemin que Drake suivit de 1577 à 1580 autour du monde.

Mais à partir de cette époque, les explorations anglaises ne cessèrent à aucun moment, car la nation britannique avait reconnu de bonne heure l'importance des études scientifiques de la mer.

Robert Boyle (1627-1691) avait fondé la *Royal Society* en 1663. Ses recherches, dont la valeur n'a pas été reconnue partout, contiennent des observations soignées sur la densité de l'eau de mer à différents fonds non seulement dans l'*English Channel* mais aussi dans l'Atlantique. Son contemporain Hooke (1635-1703), inventa pour lui une boite à valve pour capturer les échantillons d'eau; il inventa aussi avec Brooke le poids détachable pour les sondages; ces deux inventions démontrent que c'est au xvii^e siècle qu'on se préoccupa pour la première fois de l'importance des travaux océaniques.

Il n'y a presque rien à citer pendant le xviii^e siècle, qui se consacra plutôt aux idées philosophiques qu'aux expériences pratiques.

C'est vraiment avec le xix^e siècle que commence l'ère de l'océanographie. Car jusqu'à cette date les grands explorateurs maritimes

avaient été plutôt des géographes que des océanographes; leur but consistait dans la découverte de nouvelles terres et dans des profits plutôt commerciaux que scientifiques.

Les Anglais considèrent sir John Ross comme le père de l'océanographie; il est exact qu'au cours de son grand voyage de 1818 sur les vaisseaux *Alexander* et *Isabella* son attention se porta systématiquement sur les observations physiques, magnétiques et météorologiques, sur les sondages et les échantillons des fonds, sur les densités et les températures de l'eau de mer; pour ces derniers éléments, il utilisa un thermomètre enregistreur, précurseur de celui de Miller-Casella qui n'apparut que cinquante ans après.

Grâce à ses sondeurs, il obtint non seulement de grands échantillons de fonds, mais aussi des organismes provenant de mille mètres environ; c'était la première preuve certaine de la vie des grands fonds et des auteurs anglais se sont plaints à juste titre que certains naturalistes aient cru devoir l'oublier.

Edward Forbes (1815-1854) fut le premier savant anglais qui développa réellement la zoologie maritime; il établit le premier qu'en étudiant l'océanographie, on reconstitue l'histoire de la structure des roches des temps passés et que l'on fait aussi de la géologie.

Forbes fut l'âme du brillant Comité créé en 1839 par l'Association anglaise de l'avancement des sciences « pour les recherches avec des dragues, de la zoologie maritime de la Grande-Bretagne, la découverte et la distribution géographique des fonds de la période pliocène ». Ce Comité fut actif pendant plusieurs années et accrut sensiblement nos connaissances ; mais Forbes ne put se confiner dans les eaux anglaises et il passa dix-huit mois dans la mer Egée où il dragua 130 fonds. C'est à Forbes que l'on doit l'étude des zones de vie sur ou près des côtes ; malheureusement, à l'encontre de sir John Ross, il affirmait que, au-delà d'un certain fond, la vie devait disparaître, et il plaça même ce zéro de la vie sous-marine à 300 mètres en Méditerranée.

Pendant la croisière antarctique de l'*Erebus* et du *Terror* (1839-1843), commandée par sir James Clark Ross, neveu de sir John Ross, qu'il avait accompagné en 1818, des sondages furent relevés jusqu'à 2.677 mètres, des températures prises jusqu'au dessous de 2.000 mètres et des dragages effectués jusqu'à 400 mètres. Le célèbre botaniste sir James D. Hooker, assura les travaux de géologie, de zoologie et de

botanique. C'est au retour de cette campagne que Clark Ross, convaincu que la vie existait dans tous les fonds, écrivit les lignes suivantes : « Malgré l'opinion générale des naturalistes, je ne doute pas que, quelle que soit la profondeur, nous pouvons en rapporter la vase et les pierres du lit de l'océan et nous pouvons y découvrir des animaux vivants ; l'extrême pression des plus grands fonds ne paraît pas gêner ces animaux ; jusqu'ici nous n'avons guère pu dépasser un millier de mètres, mais nous en avons rapporté plusieurs poissons et coquilles pris avec de la vase. »

Ross eut le premier la pensée que la similarité de certains animaux du Pôle Nord et du Pôle Sud pouvait s'attribuer à la possibilité de communication par les eaux froides des grandes profondeurs. Cette idée qui a reçu le nom de Théorie de la bipolarité a été très controversée ces dernières années.

Les naturalistes de 1850 à 1860, ignorant les travaux des deux Ross, continuèrent à affirmer l'impossibilité de la vie des grands fonds. Le docteur G.-C. Wallich, zoologiste du *Bulldog*, en 1860, fut très surpris de ramener des organismes vivants de profondeurs variant entre 680 et 1.260 mètres ; on ne voulut pas croire à la sincérité de ses observations ; heureusement la description des animaux trouvés en 1860 par Alphonse Milne-Edwards sur un morceau du câble de Bône à la Sardaigne vint jeter sur la question un jour définitif.

Peu de temps après, une série de petites expéditions purement scientifiques préparèrent les grandes voies de l'organisation de l'expédition du *Challenger*. Elles assurèrent le concours du Gouvernement britannique, grâce surtout à l'énergie d'un petit groupe d'océanographes parmi lesquels Wyville Thomson, le docteur W.-B. Carpenter et W. Gwyn Jeffreys.

Le premier navire prêté fut le *Lightning* qui travailla en 1868 en Ecosse, aux Fœroë et dans le détroit de Fœroë ; il découvrit dans ce chenal une croupe peu élevée, profonde de 250 mètres sur laquelle court vers le cap Nord un courant superficiel d'eaux chaudes ; c'est une branche du courant général qui fait suite au Gulf-Stream et vient adoucir le climat de l'Europe. Un courant froid provenant de la fonte des glaces passe en sens inverse sous ce courant chaud ; ce courant froid remplit la cuvette fermée par la croupe ; au delà, vers le Nord-Est, la surface de l'eau est chaude, très salée et contient des animaux et des plantes d'origine presque tropicale ; mais l'eau du fond est glacée

et de basse salinité et sa faune est d'origine arctique ou subarctique. M. Herbert Fowler a constaté 12° 2 C. à la surface et 1° 5 C. à 500 mètres. C'est cette variété des conditions des eaux des îles anglaises qui y a attiré tant d'expéditions.

Les résultats de la croisière du *Lightning* démontrèrent une abondance de vie animale représentant presque tous les groupes invertébrés jusqu'à 650 mètres ; plusieurs nouveaux groupes furent découverts dont quelques-uns avaient les caractéristiques des fossiles du tertiaire et du crétacé ; il fut de plus démontré que la croyance à l'uniformité de température de 4 degrés des eaux de mer des fonds était une erreur grossière puisqu'on en avait découvert de + 6° 5 centigrades à — 2° centigrades. L'amirauté fut si satisfaite qu'elle accorda de suite, pour continuer les recherches, un autre navire, le *Porcupine*, qui en 1869 fit la première campagne à l'ouest de l'Irlande, où il dragua jusqu'à 1.500 mètres ; il retourna ensuite dans le sud de l'Irlande et à l'entrée du golfe de Gascogne pour draguer jusqu'à 2.435 mètres ; enfin il fit un voyage des Hébrides aux Fœroë et aux Shetland.

En 1870, le *Porcupine* suivit une ligne de Falmouth à Gibraltar, travaillant sur les côtes de l'Espagne et du Portugal et dans les détroits ; il suivit ensuite les côtes de l'Algérie et les rivages de Sicile. Il constata, dans le détroit de Gibraltar, un courant superficiel d'eau froide de l'Atlantique dans la Méditerranée et un courant chaud en sens inverse sur le fond. Ces observations furent confirmées en 1871 par le capitaine Nares pendant la croisière du *Shearwater*.

Chacune de ces expéditions donnait des résultats plus précis dans une des branches de l'océanographie, perfectionnait les méthodes et les instruments et ouvrait aux savants de nouveaux horizons. La résultante fut l'expédition du *Challenger* qui fit le tour du monde de 1873 à 1876 sous le commandement du capitaine G. S. Nares, qui commanda plus tard l'expédition de l'*Alert* et de la *Discovery*. Le chef scientifique fut sir Wyville Thomson ; les savants : MM. N. Moseley, sir John Murray, Willemoes-Suhm, J. V. Buchanan et S. S. Wild.

Il a été déjà parlé de cette remarquable expédition océanographique, la plus belle de toutes jusqu'à ce jour, dont les 50 volumes in-quarto contiennent 29.500 pages et 3.000 planches, cartes et diagrammes, sans compter les petites illustrations. Rappelons ici que le bateau déplaçait 2.306 tonnes, qu'il était mâté en trois mâts barque avec une machine auxiliaire.

Après l'expédition du *Challenger*, sir John Murray et le capitaine Tizard, officier de navigation, découvrirent le seuil du canal des Fœroë et l'explorèrent à bord du *Knight Errant* en 1880 et du *Triton* en 1882.

Depuis lors des travaux intéressants ont été faits par les bateaux de surveillance en particulier par Basset Smith dans les mers de Chine, par la *Research* en 1896 et 1897 dans le canal de Fœroë et en 1900 dans le golfe de Gascogne.

Tout récemment M. Stanley Gardiner a effectué d'importants travaux dans l'Océan Indien à bord du *Sealark*. Dans les mêmes eaux le gouvernement de l'Inde emploie constamment l'*Investigator*. Dans quelques rares occasions des yachts ont été mis à la disposition des savants comme la *Silver Belle* du Dr N. Wolfenden qui travaille chaque année dans le Nord Atlantique.

Il existe en Angleterre une organisation permanente pour les recherches maritimes : « The Marine Biological Association of the united Kingdom » qui depuis vingt années a étendu ses recherches depuis son laboratoire de Plymouth jusque dans le canal anglais ; en rapport avec la Commission internationale des études de la mer du Nord dans le sein de laquelle il représente l'Angleterre, il a aussi un laboratoire, un vapeur et un magnifique appareillage à Lowestoft.

Le « Scottish Fishery Board » a étudié plus particulièrement la région britannique des recherches internationales ; il a son centre à Aberdeen.

En Irlande « the Fisheries Branch of the Department of Agriculture » a des laboratoires à Port Erin, Millport, Edimbourg, Cullercoats, Valentia et Belfast.

Les expéditions polaires qui ont donné le premier élan à l'océanographie, n'ont pas été négligées ces dernières années. Dans le récent siège du Pôle Sud, l'expédition de la *Discovery*, commandée par le capitaine Scott, fut organisée à la fois par le Gouvernement et par l'initiative privée ; la *Scotia*, dirigée par Bruce, fut armée en Ecosse avec des souscriptions privées.

Ce résumé des expéditions principales anglaises, montre que la Grande Bretagne a tenu un rang exceptionnel au point de vue océanographique parmi les nations du monde entier. Tout récemment les jeunes travailleurs et savants des différentes branches de l'océanographie ont créé le « Challenger Society for the promotion of the

study of oceanography » qui devient déjà un foyer intéressant de connaissances spéciales.

Tous les travaux anglais les plus remarquables ont été représentés à l'Exposition de Marseille et installés par les soins de M. G. Herbert Fowler dont les talents et le désintéressement ne sont plus à citer.

## *Objets exposés*

1° The Admiralty. (L'Amirauté) :

Premier dessin de la Carte de l'entrée du port à Tauranga, Nouvelle Zélande.

Premier dessin de la Carte de Loch Gairloch, Ecosse.

Carte de sondages océaniques.

Huit spécimens de cartes océaniques.

Appareils de sondage : sondeur de Lucas, corde pour le sondage, etc.

Appareils employés pendant l'expédition de la corvette de S. M. *Challenger* (1873-1876) : bouteille à eau, cordes pour le sondage, pour les dragues et chaluts, chalut, drague et filet fin.

*Rapports sur les résultats scientifiques de l'Expédition du navire de S. M. « Challenger »* (1873-1876), cinquantes tomes, grand in-4°.

*
* *

2° British Museum of Natural History. (Musée britannique d'histoire naturelle).

Spécimens d'oiseaux antarctiques rapportés par le *Discovery*.

*
* *

3° Meteorological Office. (Bureau de Météorologie).

Cartes (en forme de livre) des vents, des orages et typhons, de la température de l'eau et de l'air, des courants de l'eau et de l'air, de la pression barométrique, etc., en divers océans.

Livres sur la Météorologie publiés par le Bureau.

Collection d'instruments météorologiques pour les navires avec un journal et les instructions nécessaires pour leur emploi.

Baromètre anéroïde : modèle de l'Amirauté.

Baromètre pour les pêches côtières.

*
* *

4° Fishery Board for Scotland. (Bureau des pêches pour l'Écosse) :

Publications scientifiques.

Formules et journaux pour la statistique des pêches maritimes.

*
* *

5° Department of Agriculture and Technical Instruction for Ireland (Fisheries Branch). Section des pêches du Bureau de l'Agriculture, etc., pour l'Irlande :

Coupes de la mer sur le parcours des campagnes trimestrielles du Bureau.

Carte des fonds dans l'eau profonde ; des échantillons se trouvent aussi exposés.

Photographies d'un thermomètre « Six », avec une grande échelle, faite d'après les dessins spéciaux du Bureau.

Publications sur les travaux océanographiques du Bureau.

Journaux pour l'enregistrement des observations sur l'océanographie et les pêches maritimes.

Collection d'animaux découverts récemment dans l'eau profonde de l'aire étudiée par le *Helga*, bateau à vapeur du Bureau.

Croquis montrant la méthode pour attacher au chalut des filets à maille fine, pour la récolte des animaux près du fond de la mer.

Échantillons de pierres, sables, etc., trouvés dans l'eau profonde de l'aire irlandaise.

*
* *

6° Royal Geographical Society. (Société Royale de Géographie) :

Modèle du navire *Discovery*. (Expédition nationale antarctique, 1901-1904) qui a passé deux années dans les glaces antarctiques.

Aquarelles et photographies antarctiques prises pendant l'expédition du *Discovery*.

Cartes bathymétriques des lacs de l'Angleterre, de l'Écosse, de la Nouvelle-Zélande et du lac Nyassa.

Cartes de la température, de la salinité et des fonds de divers océans.

GRANDE SALLE DE L'ANGLETERRE AU PALAIS DE LA MER

Expositions de l'Amirauté et de la "Challenger Society"

SALLE DE L'ANGLETERRE AU PALAIS DE LA MER

Exposition de la "Scottish National Antarctic Expedition" et expositions diverses

*
* *

7° Marine Biological Association. (Société de Biologie de la Mer) :

Spécimens de la faune profonde de la Manche : Echinodermes, Crustacés et Chétopodes.

Spécimens du Plankton (Faune flottante) de la Manche, y compris les phases larvaires de divers Poissons et Copépodes.

Carte des Iles Britanniques montrant les laboratoires maritimes et les positions d'observations périodiques. Bureau des pêches pour l'Écosse, en encre bleue ; Société de Biologie de la mer, rouge ; Bureau de l'Agriculture pour l'Irlande, verte ; les autres laboratoires, noire.

Collection de carrelets (*Pleuronectes platessa*) avec leurs otolithes, montrant leur croissance plus ou moins rapide suivant leurs habitats dans la Mer du Nord et de la Manche, et le moyen de déterminer l'âge des poissons.

Échantillons des fonds du Dogger-Bank et des Invertébrés qui caractérisent les différents terrains et constituent la subsistance principale des carrelets y trouvés.

Spécimens montrant la croissance rapide des carrelets qui ont été transplantés du littoral d'origine au Dogger-Bank.

Publications de la Société, 1887-1906.

Cartes qui expliquent l'étude scientifique de la Manche et la Mer du Nord.

Photographies des laboratoires de la Société à Plymouth et à Lowestoft, et des bateaux à vapeur *Huxley* et *Oithona*.

*
* *

8° The Challenger Society (Société du Challenger) :

Filet mesoplanktonique, à ouverture et fermeture automatique pour récolte horizontale. Ce filet, sur le principe de M. Garstang, a été perfectionné par le Dr Wolfenden (Dr Wolfenden).

Filet mesoplanktonique, à ouverture et fermeture automatique, pour récolte verticale (Dr Fowler).

Appareil à indiquer la profondeur à laquelle un filet se trouve, fabriqué par l'India-rubber, Gutta-percha and Telegraph Works Cy.

Carte muette du monde, à projection Mercator, pour l'enregistrement des faits de zoologie, météorologie, hydrographie et autres

études semblables. Publiée en six feuilles par la Société (Société du Challenger).

Cartes de la répartition de quelques animaux, montrant la méthode d'après laquelle les cartes muettes de la Société peuvent servir comme planches d'un mémoire par réduction photographique (Dr Fowler).

Carte des campagnes scientifiques dans le voisinage des Iles Britanniques, pour lesquelles l'Amirauté a fourni le vaisseau (Société du Challenger).

Portraits des explorateurs de la région antarctique (Dr Mill).

Cartes montrant les découvertes successives faites à différentes époques dans les régions antarctiques (Dr Mill).

Cartes montrant les stations hivernales des expéditions antarctiques, pendant le blocus international du pôle Sud, 1901-1905 (Dr Mill).

Diagrammes synoptiques montrant la durée de séjour des expéditions antarctiques au-delà du 60e degré de latitude Sud (Dr Mill).

Coupe de l'Atlantique Nord-Est, montrant l'origine arctique de l'eau profonde dans le Canal des Fœroë et la descente de l'eau superficielle chaude (Dr Fowler).

Cartes et coupes hydrographiques, faites par le docteur Dikson en éclaircissement des résultats obtenus pendant les campagnes de la *Silver Belle*, yacht du docteur Wolfenden (Dr Dikson).

Filet à résistance uniforme, pour la récolte des animaux très délicats. Quand la résistance dans l'intérieur du filet devient supérieure à 15 kilos, la bouche se rétrécit, et sous une résistance de 25 kilos, elle se referme (Dr Fowler).

Spécimens d'animaux marins rares ou intéressants (MM. Wolfenden et Browne).

Cartes montrant une méthode pour enregistrer genres et espèces (M. E. T. Browne).

*
* *

9° Scottish National Antarctic Expedition (Expédition nationale antarctique de l'Écosse) :

Vues photographiques de la région antarctique, et des animaux y trouvés.

Cartes bathymétriques, et cartes des fonds de la température, de la salinité dans la mer antarctique.

Cartes météorologiques de la région antarctique.

Jeune exemplaire d'un phoque caractéristique de la région antarctique.

Spécimens d'animaux récoltés dans l'eau profonde de la mer antarctique.

*
* *

10° Scottish Oceanographical Laboratory (Laboratoire océanographique de l'Écosse) :

Vues photographiques, cartes et diagrammes de la région arctique, et des animaux caractéristiques y trouvés.

*
* *

11° Mission to Deep Sea Fishermen (Mission aux marins de la grande pêche) :

Modèle du navire hôpital qui accompagne les chalutiers en pleine mer.

*
* *

12° The Worshipful Company of Fishmongers (Corporation des Marchands de poisson) ;

Saumon avec les scellés officiels de la Corporation, qui permettent, pendant la fermeture de la pêche dans la Grande Bretagne, la vente de poissons récoltés avant la fermeture ou provenant d'autres pays.

*
* *

13° Marine Biological Association of the West of Scotland (Société de Biologie de la mer pour l'Ouest de l'Écosse) :

Photographies de la station zoologique à Millport, et du bateau à vapeur *Mermaid*.

Publications de la station.

*
* *

14° North Eastern Sea Fisheries Committee (Commission pour les pêches du Nord-Est) :

Diagrammes des études sur les crabes et les homards et des recherches avec les chaluts.

Photographie du bateau à vapeur *Stanley*.

*
* *

15° Captain D. Wilson-Barker, R. N. R. :

Cartes à projection Flamsteed, montrant l'état des Sciences qui se rapportent à la Météorologie en 1904, présentées à la conférence annuelle de la Société Royale Météorologique.

Photographies des types de nuages :

I. — (*a*) Cirrhus ; (*b*) haut Cirrhus ; (*c*) Stratus ; (*d*) Cumulus électrique.

II. — (*a*) Brouillard ; (*b*, *c*) Cumulus ; (*d*) Cumulus, cause des bourrasques.

III. — Nuages en perspective; vues prises à l'aide d'une plaque concave, à une ouverture correspondant à un angle de 130°, et combinant à la fois vues verticales et horizontales des nuages.

*
* *

16° J. Y. Buchanan, Esq. :

Piézomètres, l'un à l'eau distillée, l'autre à l'eau de la mer, faits et employés du navire de S. M. *Challenger* 1873-1876.

Piézomètres, volumétriques et à déversement, employés à bord de la *Princesse Alice*, yacht de S. A. S. le Prince de Monaco, 1902.

Aréomètre absolu, avec des poids pour en faire varier la masse.

Hypsomètre à température de l'eau bouillante.

Piézomètre avec lequel on a déterminé la compressibilité du mercure, à bord du *Challenger*, 1875-1876.

Piézomètre à mercure, fabriqué par M. Casella, semblable à celui qu'employait M. Mohn à bord du *Voringen*, au cours de l'expédition norvégienne de 1876.

Sphère en cuivre, et tube en laiton qui montrent l'effet d'une détente subite de pression. Flacon contenant le verre pilé qui résultait de l'écrasement d'un tube scellé dans le tube de laiton.

Cartes, diagrammes, et mémoires sur l'Océanographie.

*
* *

17° Telegraph Construction and Maintenance Cy. 38 Old Broad St. London, E. C. :

Carte du monde, montrant les séries de sondages, et les câbles télégraphiques sous-marins qui ont été posés par la Compagnie.

LA "SCOTIA" dans la baie de la Scotia

M. W. S. BRUCE dans l'une des salles du "Scottish Oceanographical Laboratory"

PINGOUINS ANTARCTIQUES *(PYGOSCELIS ANTARCTICA)* AUX ORCADES DU SUD

Expédition de la "Scotia"

LE MODÈLE DE LA "DISCOVERY" EXPOSÉ AU PALAIS DE LA MER

PINGOUIN EMPEREUR (*APTENODYTES FORSTERI*) NOURRISSANT SON JEUNE

Expédition de la "Discovery"

*
* *

18° India-rubber, Gutta-percha, and Telegraph Works Cy. Silvertown, London E. :

Echantillons de câbles sous-marins, des filets pour l'accrochement et bâtissement des câbles, etc.

Echantillons des câbles sous-marins : *A*) entouré d'animaux abyssaux (reproduction d'un câble près de Ténériffe) ; *B*) avec une coque (côte d'Irlande, 100 mètres de profondeur); *C*) effets de la corrosion après vingt ans (La Manche) ; *D*) effets de mouvements de la terre (golfe du Mexique).

Echantillon d'un câble sous-marin pour communiquer avec les phares flottants étudié en vue d'éviter la formation des coques (breveté par M. F. C. Crawford de la Compagnie de Silvertown).

Madrépore qui enveloppait un câble (côte ouest du Maroc, 100 mètres).

Bouteille à eau de M. Buchanan, pour obtenir des échantillons de l'eau profonde.

Trois appareils de sondage, modèle Silvertown, dont le poids se détache.

Appareil pour détacher le poids de sondage, modèle Sigsbee perfectionné.

Thermomètre à maximum et minimum pour les grandes profondeurs, modèle Casella.

Thermomètre à renversement, modèle Negretti et Zambra.

Appareil à fusée de Schermuley, pour le sauvetage des naufragés.

*
* *

19° Siemens Bros, 12, Queen Anne's Gate, London S.-W. :

Sept cartes de l'Atlantique-Nord, montrant les câbles télégraphiques sous-marins, et des sondages faits par le bateau poseur de câbles *Faraday*.

Spécimens des fonds de l'Atlantique-Nord.

Echantillons des câbles télégraphiques sous-marins.

*
* *

20° MM. Mackie and Thomson, Govan, Glasgow :

Modèles et plans des chalutiers, des bateaux collecteurs et d'autres bateaux à vapeur.

# EMPIRE D'ALLEMAGNE

## COMMISSION DE L'EXPOSITION

Dr LEWALD, conseiller impérial intime supérieur du Gouvernement et conseiller rapporteur à l'Office impérial de l'intérieur, *président*.

Professeur Dr CHUN, conseiller aulique intime du Royaume de Saxe, président de l'Institut de zoologie à Leipzig.

Professeur Dr Von DRYGALSKI, chef de section à l'Institut d'océanographie à Berlin.

Dr HERWIG, conseiller intime réel supérieur de Gouvernement du Royaume de Prusse, président de la Société allemande de pêche maritime à Hanovre.

Dr MAURER, physicien de l'Office impérial de la marine.

*Délégué de l'Empire :*

WUNDERLICH, consul impérial à Marseille.

*Direction technique :*

Dr BIDLINGMAIER, membre de l'expédition sud-polaire allemande, Berlin.

*Représentant :*

Dr Phil. RUECKER.

La Section allemande du Palais de la Mer comprenait des expositions de l'Expédition océanique allemande, de l'Expédition sud-polaire allemande, de la Section nautique de l'Office impérial de la marine, de la Société allemande de pêche maritime, à Hanovre, de la Commission scientifique allemande d'océanographie internationale, ainsi que des maisons C. Richter, Berlin, et C. Zeiss, Iéna.

L'Expédition sud-polaire allemande y était représentée par des cartes, photographies, publications, résultats de ses recherches graphiquement figurés, par des collections de roches, crânes et autres objets d'histoire naturelle, ainsi que par les instruments dont elle s'est servi. Une partie de cette exposition présentait un groupe d'animaux sud-polaires, capturés au cours de l'hivernage du *Gauss*, dans la baie Posadowsky, devant la côte Empereur Guillaume II. Une peinture de cet hivernage, de M. Harder, Berlin, formait l'arrière-plan du groupe, modelé par C. Knuth, à Schwerin.

Le plan architectural de la salle était l'œuvre de l'architecte Bruno Möhring, Berlin.

Les objets ayant trait à la météorologie maritime, exposés par l'Office impérial de la marine et œuvre du professeur Dr Hergesell, de Strasbourg (Alsace), de même que ceux qu'exposait la maison J. & A. Bosch, Strasbourg (Alsace), étaient placés dans la salle de S. A. S. le Prince de Monaco, avec la permission de Son Altesse.

La description ci-après fournit les détails de ces différentes expositions.

## *Expédition Sud Polaire allemande 1901-1903*

**Voyages et recherches du "Gauss".** — L'expédition a été une entreprise de l'Empire et ressortissait à l'Office impérial de l'intérieur. Le navire de l'expédition, le *Gauss*, avait été, avec le concours de la marine impériale, construit à Kiel, sur les chantiers Howaldt : c'était un schooner à trois mâts, en bois, avec triple bordage en pitchpin, chêne et greenheart, couples et étrave en chêne, machine auxiliaire de 325 chevaux. Il déplaçait 1.442 tonnes, était long de 46 mètres, large de 11m 27.

La direction de l'expédition avait été confiée au Professeur E. von Drygalski.

*Membres.* — MM. le Professeur Dr E. Vanhöffen, zoologiste ; le Dr H. Gazert, médecin et bactériologiste ; le Dr E. Philippi, géologiste et chimiste ; le Dr F. Bidlingmaier, magnétologue ; H. Ruser, capitaine du *Gauss* ; A. Stehr, mécanicien en chef du *Gauss* ; W. Lerche, R. Vahsel, L. Ott, officiers du *Gauss* ; les vingt-deux hommes d'équipage du *Gauss*. — Personnel de la station scientifique parallèle établie à Kerguelen : MM. le Dr E. Werth, biologiste ; J. Enzensperger (décédé en cours de route), météorologiste ; le Dr K. Luyken, magnétologue ; deux hommes.

**Historique de l'Expédition.** — *Voyage d'aller*, du 11 août 1901 au 22 février 1902, avec recherches océanographiques dans les océans Atlantique et Indien, escales et travaux à Saint-Vincent (îles du Cap-Vert), au Cap, à l'île Possession (îles Crozet), à Kerguelen et à l'île Heard.

*Hivernage* du navire sud-polaire le *Gauss* dans la baie Posadowsky, par 66° 2' 9" de latitude Sud et 89° 38' de longitude Est (Greenwich), bloqué dans les glaces du 22 février 1902 au 8 février 1903, avec fonctionnement étendu d'une station scientifique et explorations par traîneaux à la côte de la terre Guillaume II.

*Retour*, du 8 février 1903 au 25 novembre 1903, d'abord le long de la côte du continent sud-polaire vers l'Ouest, puis, à partir du 8 avril 1903, vers le Nord, avec recherches océanographiques dans les océans Indien et Atlantique, escales et travaux à Saint-Paul, à la Nouvelle-Amsterdam, au Cap, à Sainte-Hélène, à l'Ascension et à Saint-Michel (Açores).

**Résultats de l'Expédition.** — *Géographie.* — Il a été procédé à 139 sondages par grandes profondeurs, avec déterminations de température et de salinité, de la surface aux fonds dans les océans Atlantique et Indien, ainsi que dans la mer de glace antarctique, tout le long de la route du *Gauss* relevée sur la carte exposée ; de plus, observations des courants marins et de la glace tant de la mer que de la terre, d'après sa distribution, sa structure et son mouvement. Au bord de la glace intérieure antarctique, cette vitesse s'est élevée jusqu'à 10 mètres par mois. La découverte de la terre Empereur-Guillaume-II avec le Mont-Gauss (Gaussberg) a résolu le problème de la distribution des eaux et du continent dans la région antarctique, au sud de Kerguelen.

En cours de route, ainsi que pendant son hivernage, le *Gauss* a effectué des relèvements de points et de pesanteur.

*Géologie.* — Tant à l'aller qu'au retour, il a été procédé à des recherches géologiques dans les îles, en partie peu connues, de Saint-Vincent (îles du Cap-Vert), de Possession (groupe Crozet), Kerguelen, Heard, Saint-Paul, Nouvelle-Amsterdam, Sainte-Hélène, Ascension et Saint-Michel (Açores). Un long séjour au Cap a permis de se familiariser avec l'intéressante géologie du sud de l'Afrique, et, notamment de pénétrer plus avant dans la question de la glaciation néopaléozoïque. Dans les régions antarctiques, il n'a été découvert de roche vive qu'au Mont Gauss dont le sommet, de formation volcanique récente, est formé de leucitite noirâtre, souvent vitreuse. Les terrains de transport, recueillis en grande quantité sur les icebergs, sont d'une toute autre nature; y dominent les formations plutoniques (granit, gabbro) et les schistes cristallins (gneiss, amphibolite, schiste micacé); les quartzites rouges ne s'y rencontrent que rarement; il est regrettable que les sédiments fossilifères fassent complètement défaut.

Tant à Kerguelen qu'au Mont-Gauss, il a été découvert des traces très nettes d'une forte glaciation antérieure, apparemment diluviale.

L'analyse des échantillons de fonds a ouvert quelques horizons nouveaux, de grand intérêt; même dans les sédimentations de régions marines éloignées des côtes, on peut reconnaitre les effets de l'époque glaciaire diluviale et de fortes dislocations récentes de la croûte terrestre.

*Magnétisme terrestre.* — Au cours du voyage, les trois éléments ont été quotidiennement observés en haute mer, d'après les méthodes indiquées dans la publication, exposée, du docteur Bidlingmaier : *Anleitung zu magnetischen Beobachtungen an Bord* (Manière de procéder à des observations magnétiques à bord). Pour ces observations on s'est servi d'un magnétomètre de déviation, dont un exemplaire figurait dans l'exposition, et d'un appareil Lloyd-Creak.

Au cours de l'hivernage dans les régions antarctiques, les variations de tous les trois éléments ont été continuellement enregistrées pendant dix mois et, par des mesures absolues à l'aide du théodolite magnétique de Tesdorpf, exposé, contrôlées avec un indicateur terrestre de Wild ainsi qu'avec le grand inclinatorium de Tesdorpf, exposé.

*Météorologie.* — Pendant l'hivernage du *Gauss*, toute une année durant, il a été procédé à des observations et enregistrements des éléments météorologiques, selon le programme prescrit pour une station de premier ordre. La distribution des vents à la station est indiquée sur des tableaux exposés. La prédominance des vents d'Est, généralement tempétueux, est la caractéristique des grandes latitudes Sud. Les notes prises pendant les explorations en traîneau et au Mont-Gauss constituent un précieux complément des observations faites pendant l'hivernage.

Pendant le séjour de l'expédition dans les grandes latitudes Sud, il a été, simultanément, entretenu à Kerguelen, une station établie d'après les mêmes principes. La comparaison des relevés météorologiques pris en même temps à la station du Gauss et à Kerguelen, donnera un aperçu du mécanisme des courants atmosphériques dans les hautes latitudes Sud. En outre, pendant trois mois, ont été enregistrés, à Kerguelen, sur une hauteur voisine de la station principale, les éléments principaux.

Même pendant la navigation de l'expédition, il a été procédé à de régulières observations, et les appareils enregistreurs ont été tenus en marche constante. Ces matériaux éclaireront tout particulièrement sur la période quotidienne des éléments météorologiques sur mer.

En corrélation avec le programme, étroitement défini, de l'expédition, et sur les données de la Coopération Météorologique internationale survenue du 1er octobre 1901 au 31 mars 1904, il sera publié un tableau synoptique des conditions météorologiques dans les hautes latitudes Sud pendant ce même laps de temps.

*Zoologie.* — Les travaux zoologiques ont donné d'importants résultats systématiques, fauniques et zoogéologiques. Pendant le voyage déjà, on avait étudié la faune pélagique de la surface et des fonds, les organismes agrippés à la coque du navire, la faune terrestre des côtes abordées, et récolté de nombreuses formes. A cet égard, l'escale à l'île Possession, du groupe Crozet, fut particulièrement précieuse : elle a permis de recueillir le premier spécimen de la faune très caractéristique qu'on y trouve. A la station du Gauss, on a réussi à tenir ouverts, pendant toute une année, des trous pratiqués dans la glace, épaisse de cinq mètres à cet endroit, et, par des récoltes régulières, à l'aide de filets à plankton, nasses, dragues, tramails, à

suivre le développement de la faune pélagique ainsi que de la faune de fond, par 385 mètres de profondeur, par une salinité constante de 3,3 % et une température égale de — 1°,9 centigrade. Comme terme de comparaison, on a pu faire quelques récoltes près du mont Gauss, par 46 mètres, et en eaux profondes, près du continent antarctique, jusqu'à 3.000 mètres. Les courbes de volumes de plankton exposées montrent que, dans les régions arctique (station de Karajak) et antarctique (station Gauss), la période de végétation est courte, qu'en raison de la couche de glace et du peu d'effet du soleil, les plantes, c'est-à-dire les producteurs, ne se peuvent reproduire qu'une fois, alors que dans les régions tempérées du Nord (baie de Kiel et Méditerranée) il se produit un maximum de printemps et d'automne par reproduction des petites plantes microscopiques. A la station de Kerguelen également la courbe monte encore en octobre, bien que le maximum ainsi figuré paraisse infime. Les habitants typiques des bords de la glace solide sont exposés par groupes distincts. Aux crânes des phoques, exposés, se voient les dents, importantes pour la détermination des espèces.

*Bactériologie.* — Il a été fait des recherches sur la présence et le nombre des bactéries, particulièrement dans les eaux profondes et les eaux polaires. Presque toujours on a constaté la présence de bactéries mais en petite quantité, en très petite quantité dans l'eau des grandes profondeurs où elles faisaient parfois complètement défaut. Dans la couche supérieure de la surface de la vase de fond ont été, de façon générale, trouvées des bactéries ; mais à quelques millimètres plus bas, il n'y en avait plus trace. On a prêté une attention particulière au problème de la nitrification, c'est-à-dire de l'oxydation de l'ammoniaque en nitrate, l'indispensable sel nutritif des plantes, de même qu'à celui de la dénitrification ou décomposition du nitrate, les deux phénomènes étant le produit de l'activité de micro-organismes. Il n'a pas été trouvé de bactéries nitrificatrices, bien que leur présence soit probable. On a, peu ou prou, relevé la présence de bactéries dénitrificatrices dans toutes les zones, même dans les vases de grands fonds. Leur activité est plus lente dans l'eau polaire que dans l'eau chaude. L'analyse chimique de l'eau de mer a démontré que l'eau chaude des tropiques contient moins d'azote sous forme d'ammoniaque et de nitrate que l'eau froide des mers polaires et des grandes profondeurs. C'est la température qui en est cause

S. E. LE Dr LEWALD

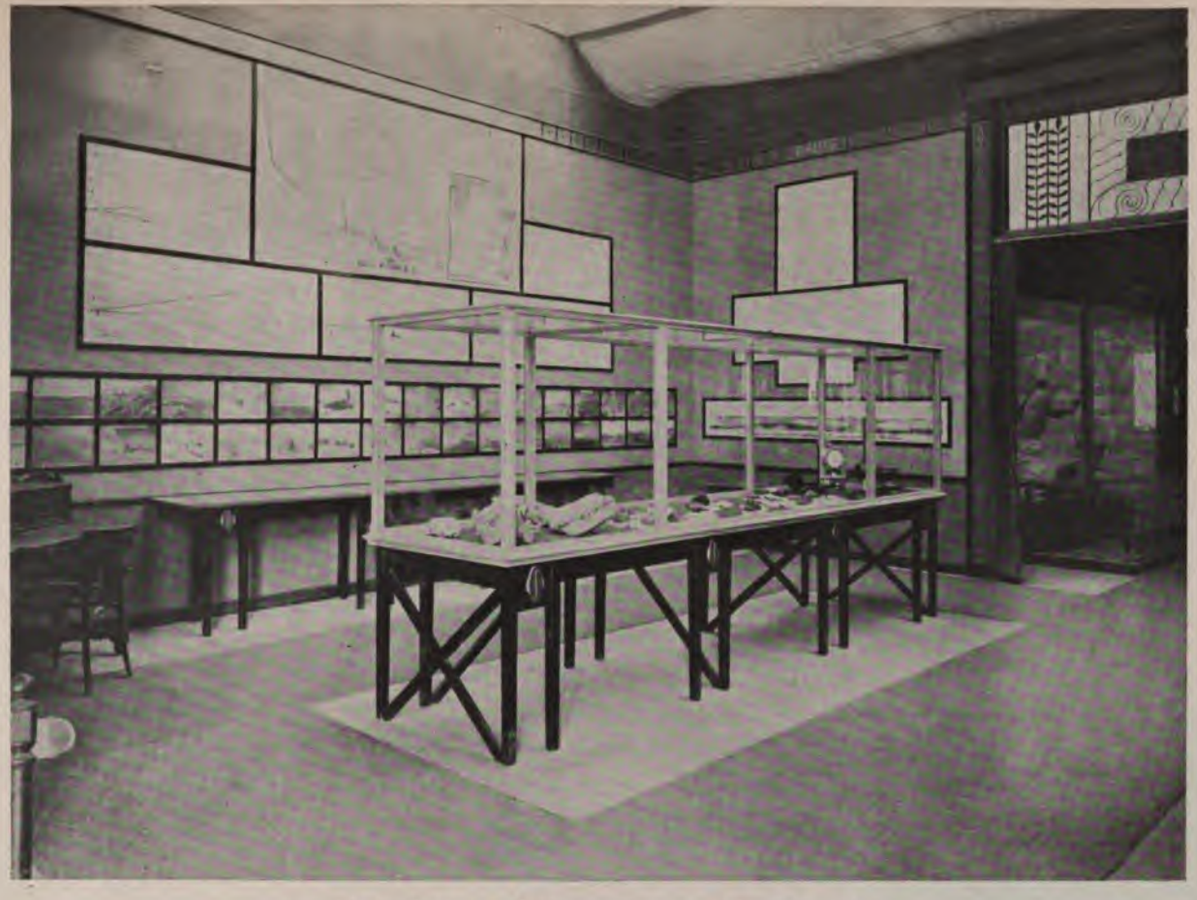
Conseiller Impérial Intime Supérieur du Gouvernement

Conseiller Rapporteur à l'Office Impérial de l'Intérieur

Président de la Commission chargée d'organiser la Section Allemande au Palais de la Mer

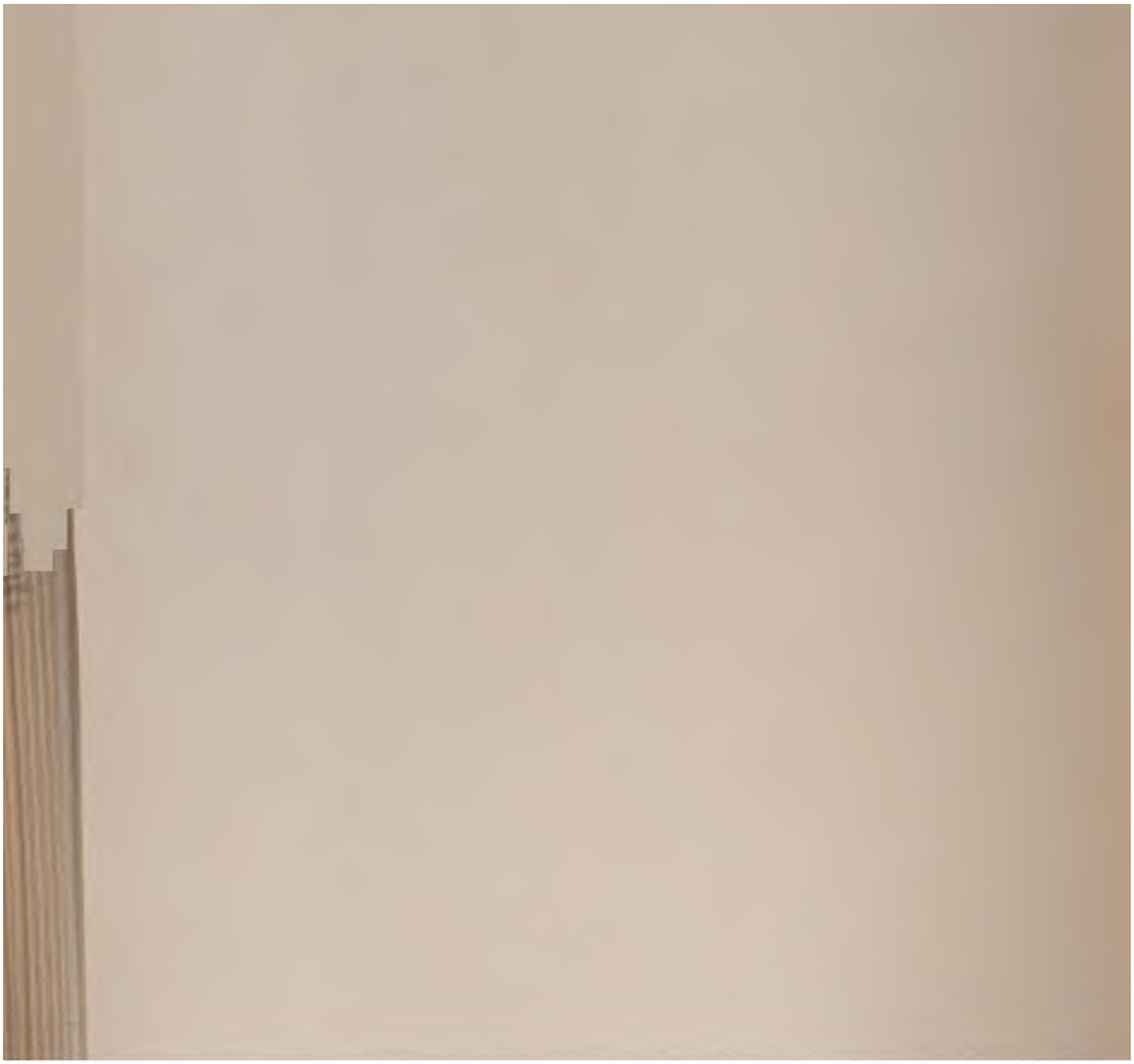
LA GRANDE SALLE DE L'ALLEMAGNE AU PALAIS DE LA MER

Exposition de l'Expédition Océanographique Allemande



GRANDE SALLE DE L'ALLEMAGNE AU PALAIS DE LA MER

Exposition de l'Expédition antarctique allemande du "Gauss"



ainsi qu'il appert de l'ensemble des analyses d'après la température de l'eau dans les courbes exposées. La teneur en ammoniaque est de peu d'importance, c'est la teneur en nitrate qui joue le rôle essentiel pour la teneur en azote de la mer. Il y a lieu de croire que le phénomène de la nitrification se présente partout, mais le nitrate ne se peut former en quantités appréciables que dans l'eau froide, où les bactéries dénitrificatrices agissent avec plus de lenteur. La conséquence en est un considérable accroissement du plankton végétal dans la mer polaire, accroissement qui, à son tour, provoque un surcroît considérable de la vie animale. Les bactéries observées dans l'eau froide se développaient mieux à la chaleur ; il n'y a donc pas eu adaptation.

*Station de Kerguelen.*—Par les recherches géographico-géologiques on poursuivait en premier lieu une connaissance sensiblement plus étendue de la topographie et de la structure géologique du sol de l'île et, d'autre part, la pénétration plus précise de la particulière formation de la surface et de la structure côtière d'une terre qui, dans la période géologique récemment écoulée, avait été recouverte de glaciers s'étendant jusqu'au niveau de la mer. A la partie biologique du programme scientifique figurait, en première ligne, l'étude des conditions de géographie végétale ; on s'est appliqué à déterminer les phénomènes d'adaptation de la végétation de Kerguelen aux conditions climatologiques extrêmes et leurs relations réciproques, de même qu'on a cherché à connaître exactement le mécanisme de la fécondation par poussière, tel qu'il se produit pour les plantes phanérogames qui forment ici l'extrême avant-garde vers l'antarctique. Les travaux zoologiques ont étendu la connaissance de la vie, notamment celle de la grande faune de l'île ; ils ont, en outre, notablement contribué, grâce à la constitution de collections aussi complètes que possible, à éclairer de vastes problèmes de la géographie zoologique.

Les observations de magnétisme terrestre avaient pour but de déterminer avec netteté l'ensemble des phénomènes de la puissance magnétique à Kerguelen au cours de l'année et de relever les variations, tant régulières qu'irrégulières, de ses direction et intensité. Pour ce, on a fréquemment pris, tantôt tous les jours, tantôt toutes les semaines, dans l'observatoire absolu magnétique, la mesure exacte des trois plus importants éléments, de la déclinaison, de l'intensité horizontale et de l'inclinaison, pendant que des instruments d'une sensibilité

extrême enregistraient, nuit et jour, douze mois durant, en des courbes quotidiennes, sur papier photographique, dans la chambre de variation magnétique, les variations des directions et puissance du magnétisme terrestre. On pouvait voir, exposées, les formes typiques de ces courbes enregistrantes. Les travaux de météorologie ont été exécutés de la même façon qu'à la station d'hivernage du gros de l'expédition.

Les résultats de l'Expédition ont été remaniés et triés sur ordre de l'Office Impérial de l'Intérieur qui a délégué soixante-dix collaborateurs à ce travail. Ils seront publiés en dix volumes de texte et trois d'atlas, chez Georges Reimer, éditeur, Berlin. Celles des publications qui sont déjà terminées et les prospectus de l'œuvre entière figuraient à l'Exposition.

## OBJETS EXPOSÉS :

Sur le mur principal à gauche se trouvait une carte contenant la terre découverte par l'expédition et sa route à partir de Kapstadt. Cette carte était entourée de planches montrant les chemins parcourus par le vent : printemps 1902, automne 1902, hiver 1902, année 1902-03, été 1902-03.

Au-dessous se trouvaient en longues lignes des photographies faites par les membres de l'expédition avec des appareils de la maison C. Zeiss, à Iéna.

Ces photographies représentaient :

1° Station Kerguelen ;
2° Végétation aux Kerguelen : gazon d'*Azorella* ;
3° Mount Ross aux Kerguelen ;
4° Tableau de végétation aux Kerguelen : *Azorella*, chou de Kerguelen (*Pringlea*) ;
5° Glaces flottantes et iceberg ;
6° Pingouins ;
7° Icebergs arrangés en manière de coulisses ;
8° Phoque de Weddell ;
9° Gaussberg, vue prise du Nord, avec Cap Lewald ;

10° Trace des pingouins;
11° Gaussberg, vue prise de l'inlandice occidentale;
12° Iceberg écroulé;
13° Vue prise des glaces occidentales vers le Nord;
14° Vue sur la banquise prise en ballon à 300 mètres de hauteur;
15° Paroi d'un iceberg avec crevasse au devant. Dans le fond, des phoques de Weddell;
16° Entrée du vaisseau au printemps 1902;
17° Bord occidental de la banquise en octobre 1902;
18° Sondage d'une crevasse de la banquise en hiver;
19° Camp de tentes; été antarctique;
20° *Gauss* enfermé dans un énorme glaçon flottant;
21° Bord de la banquise et iceberg;
22° Icebergs flottants et glaçons;
23° Iceberg à moitié démoli avec bandes de décombres;
24° Banquise compacte;
25° *Gauss* après les tempêtes d'hiver;
26° Jeunes glaçons;
27° Iceberg avec bandes de décombres fondues;
28° Iceberg tabulaire flottant;
29° Jeune banquise;
30° Witteberge, Petite Karroo, colonie du Cap;
31° Surface de l'inlandice;
32° Vue prise du Green Mountain sur les cônes volcaniques environnants, Ascension;
33° Jeune glace de mer refoulée et comprimée;
34° Lac du cratère *Sette Citades* à Sao Miguel (Açores).

Sur la table :

*Sur les échantillons du fond de la mer et les travaux géologiques et pétrographiques de l'expédition antarctique allemande.* Conférence faite par M. le docteur E. Philippi, à Danzig, 1905.

*La navigation dans les zones glaciales*, par M. E. von Drygalski.

*Sur la station* Kerguelen *de l'expédition antarctique allemande.* Conférence faite par M. le docteur K. Luyken, membre de la station, à Cologne, 1903.

*Rapport sur le voyage et les résultats de l'expédition antarctique allemande*, par M. E. von Drygalski.

*Les animaux de la région du pôle sud*, par M. le professeur Dr. E. Vanhöffen, Kiel.

Rapport sur l'ouvrage de M. le professeur docteur von Drygalski : *Au continent du sud glacial.*

Voyages et recherches du *Gauss*, 1901-1903. Impression spéciale de la Société pour la Géographie à Berlin, 1905.

Trois livres : *Rapports de l'expédition antarctique allemande* contenant :

Volume I. — a) *Rapport général sur le voyage*, par M. le docteur E. von Drygalski ;

b) *Rapports sur les travaux scientifiques*, par MM. le docteur Merth ; docteur E. Philippi ; docteur E. von Drygalski ; docteur Gazert ; docteur E. Bidlingmaier ; docteur E. Vanhöffen.

c) *Rapports techniques sur le navire et le voyage sur mer*, par MM. A. Stehr et H. Ruser, commandant du *Gauss*.

d) *La station « Kerguelen »*, par M. le docteur J. J. Enzensperger.

Volume II. — a) *Rapport général sur l'expédition de Kapstadt aux Kerguelen*, par M. le docteur E. von Drygalski.

b) *Rapports spéciaux sur le voyage de Kapstadt aux Kerguelen.* Différents travaux par MM. docteur E. von Drygalski ; H. Ruser ; docteur E. Werth ; docteur E. Philippi ; docteur E. Vanhöffen.

c) *Rapports spéciaux sur tout le voyage de Kiel aux Kerguelen*, par MM. le docteur F. Bidlingmaier ; S. Ott., 2me officier ; docteur Gazert.

d) *La station Kerguelen*, par M. le docteur E. Werth.

Volume III. — *Rapport sur les travaux scientifiques du départ pour Kerguelen à la rentrée à Kapstadt*, 31 janvier 1902-3 juin 1903, et les recherches à la station Kerguelen, 1er avril 1902-1er avril 1903.

Dans une enveloppe en cuir : *Photographies de la station Kerguelen* :

1° Habitation de la station scientifique, en été et en hiver ;
2° Terrasse avec habitation. Observatoires et habitation ;
3° Paysage de vallée, en hiver et en été ;
4° Paysage avec le Mount Ross ;
5° Observatory-Bay avec le Royal-Sound et les montagnes de Crozier ;

6° Lacs et vue sur le Royal-Sound ;
7° Iles et montagnes de Crozier ;
8° Lacs et baie. Vue sur les montagnes Wyville-Thomson ;
9° Montagnes centrales. Mount Ross ;
10° Plateau glacé ;
11° Formes des rives de la mer. Port ;
12° Paysage de désert rocheux ;
13° Détails géologiques : Erosion par le vent ;
14° Phoques, mâle et femelle ;
15° Phoques à trompe. Pingouin ;
16° Oiseaux de plage. Traîneau de chien ;
17° Observatoires magnétiques aux Kerguelen ;
18° Variomètre pour la composante verticale, par O. Toepfer, Potsdam ;
19° Variomètre pour la déclinaison et la composante horizontale, par O. Toepfer, Potsdam ;
20° Enregistreur magnétique, par O. Toepfer, Potsdam ;
21° Installation pour l'enregistrement de la déclinaison et de la composante horizontale ;
22° Photographies des zones de végétations ;

*a*) Végétation littorale (*Cotula*) ;
*b*) Végétation littorale ;
*c*) Tundra d'*Azorella* ;
*d*) Influence de la direction du vent sur la distribution de la végétation ;
*e*) Désert rocheux avec lichens ;
*f*) Désert à *Acaena*. Tundra à *Acaena* ;
*g*) Lande à *Acaena* ;
*h*) Végétation de rocher ;
*i*) Paroi de rocher avec lichens.

Dans un album : *Photographies des formes de la neige et de la glace :*

1° Glaces flottantes, peu denses ; glaçons arrondis ;
2° Banquise compacte navigable ;
3° Banquise compacte qui a cessé d'être navigable ;
4° Coupe transversale de glace de mer ;
5° Formes de glaçons fondant sous l'eau ;

6° Glace fraîchement entassée et soulevée par pression ;
7° Glace soulevée par pression, aplanie pendant l'hiver par suite d'enneigements ;
8° Zone de refoulement dans un iceberg fixe ;
9° Erosion éolienne sur champ de neige plat ;
10° Erosion éolienne sur champ de neige plat ;
11° Blocs de neige sous l'influence de l'érosion éolienne ;
12° Gorge au vent d'un iceberg ;
13° Neige surplombante sous le vent d'un iceberg ;
14° Bord de la *Glace Occidentale* ;
15° Iceberg tabulaire ;
16° Iceberg tabulaire avec couches horizontales distinctes ;
17° Iceberg tabulaire avec stratification distincte ;
18° Iceberg élevé d'un côté ;
19° Iceberg tabulaire avec socle élevé ;
20° Iceberg qui s'est affaissé d'un côté ;
21° Iceberg absolument renversé, reconnaissable aux formes arrondies;
22° Couches fortement tourmentées d'un iceberg ;
23° Couches profondes d'un iceberg contenant du sable ;
24° Couches profondes d'un iceberg contenant du sable ;
25° Forte fonte de couches contenant du sable par suite du rayonnement du soleil ;
26° Fort effet de fonte dû au rayonnement du soleil sur détritus foncés près du vaisseau ;
27° Cristal de glace de la crevasse d'un iceberg ; 1/2 grandeur naturelle ;
28° Glace des couches supérieures d'un iceberg tabulaire ;
29° Glace des couches d'un iceberg tabulaire d'environ 15 mètres sous la surface ;
30° Bulles d'air étirées en long par le mouvement interne de la glace ;
31° Glace de couches profondes fortement pliées d'un iceberg ;
32° Glace des couches profondes et pliées avec un peu de sable ;
33° Glace des couches profondes d'un iceberg avec beaucoup de sable ;
34° Glace avec bulles d'air très fines des couches profondes d'un iceberg ;
35° Glace avec bulles d'air disposées en forme de racine ;
36° Fissure rubanée reconnaissable au plan moyen contenant de l'air et aux bulles d'air qui y sont disposées verticalement ;

37° Dislocation de fissures rubanées;
38° Dislocation de couches de glace d'un iceberg ;
39° Glace brecciolaire cimentée par la neige ;
40° Glace brecciolaire cimentée par la congélation de l'eau.

Description du voyage du *Gauss : Au continent du Sud glacial*, par M. le professeur Dr E. von Drygalski, chef de l'expédition.

Édition plus petite : *Aux miracles du Pôle Sud*, par M. le docteur F. Bidlingmaier, membre de l'expédition.

Du même auteur : *Observations magnétiques à bord.*

Travaux scientifiques de l'Expédition antarctique allemande 1901-1903, contenant dix volumes. (Édition faite par l'ordre du Ministre de l'Intérieur, par le professeur Dr von Drygalski).

1° *Technique et Géographie ;*
2° *Cartographie et Géographie :*
3° et 4° *Météorologie ;*
5° et 6° *Magnétisme ;*
7° *Bactériologie, hygiène, sport ;*
8° *Botanique :*
9° et 10° *Zoologie.*

A gauche du mur principal se trouvaient des Planches des chemins parcourus par le vent ;

Un dessin : Boussole double servant à déterminer l'intensité horizontale sur l'eau, d'après le docteur Bidlingmaier ; construite par C. Bamberg, Friedenau, près Berlin.

Deux planches : Courbes magnétiques d'enregistrement spécial à grande vitesse.

Les courbes sont des reproductions des courbes originales obtenues à l'aide d'appareils de variation avec des enregisteurs photographiques dans l'Observatoire magnétique de la station allemande aux îles Kerguelen, et dans l'Observatoire magnétique de la station antarctique, située sur la mer à 90 kilomètres au nord de la côte nouvelle.

A droite du mur principal on voyait la photographie panoramique de l'Ile Verte au Royal-Sound (Kerguelen).

Trois planches :
Teneur en azote de l'eau profonde;

Teneur sans considérer la profondeur ;
Volumes relatifs des organismes flottants dans les mers polaires et tempérées.

Dans une vitrine, le modèle du navire de l'expédition le *Gauss* entouré par les résultats acquis au pôle. Cette vitrine contenait aussi :

A) Différents crânes des animaux :

Le phoque à trompe (*Macrorhinus leoninus*).
Le faux léopard de mer (*Ogmorhinus leptonyx*).
Le faux léopard de mer (jeune).
Le phoque crabier (*Lobodon carcinophaga*).

B) Pierres de différentes origines :

1° Lave du Gaussberg ;
2° Lave du Gaussberg avec soufre ;
3° Inclusion de granit fortement métamorphosé dans la lave du Gaussberg ;
4° Galet de granit d'un iceberg ;
5° Galet de gneiss d'un iceberg ;
6° Galet d'amphibolite d'un iceberg ;
7° Galet de gabbro d'un iceberg ;
8° Galet de quartzite d'un iceberg ;
9° Gravier de l'estomac d'un phoque antarctique ;
10° Éboulis de l'estomac d'un pingouin ;
11° Lave scoriacée (Heard Island);
12° Amygdaloïde (Kerguelen) ;
13° Fer limoneux (Kerguelen) ;
14° Sable feldspathique (Kerguelen);
15° Gravier ponceux (Kerguelen) ;
16° Lave bulleuse (Saint-Paul);
17° Sol rouge éluvial (Saint-Paul) ;
18° Lave fraîche, forme de cordon (Nouvelle-Amsterdam) ;
19° Galet glaciaire strié du conglomérat paléozoïque Dwyke (Prince Albert Village) ;
20° Concrétion de tufs volcaniques ;
21° Fragment d'une bombe volcanique (Sainte-Hélène);
22° Jeune lave (Saint-Vincent);
23° Verre volcanique (Sao-Miguel, Açores);

LE PROFESSEUR ERICH VON DRYGALSKI

Chef de l'expédition du "Gauss"

DIORAMA DE L'HIVERNAGE DU "GAUSS". Au premier plan, groupe d'animaux antarctiques (phoques, pingouins, pétrels, etc.)

LE GAUSSBERG, VU DU NORD (Expédition du "Gauss")

LE GAUSSBERG, VU DU NORD (Expédition du "Gauss")

ICEBERG TABULAIRE FLOTTANT (Expédition du "Gauss")

BANQUISE COMPACTE (Expédition du "Gauss")

NEIGE SUR LA BANQUISE (Expédition du "Gauss")

24° Lave décomposée par des solfatares et imprégnée de soufre. (Sao-Miguel, Açores).

C) Les appareils magnétiques employés par l'expédition :

Théodolite magnétique (Tesdorpf, Stuttgart). — Appareil pour la détermination de la déclinaison et de la composante horizontale en mesure absolue. Cet instrument a servi à l'expédition antarctique allemande d'instrument de station dans l'observatoire antarctique.

Inclinatoire (Tesdorpf, Stuttgart). — Avec cette boussole on détermine l'inclinaison de même que l'intensité totale. Elle a servi à l'expédition antarctique allemande d'instrument de comparaison pour les appareils du vaisseau, de même que pour les observations dans les régions antarctiques.

Magnétomètre de déviation (Bamberg, Friedenau). — Instrument de vaisseau servant à déterminer les trois éléments magnétiques sur mer. Cet instrument a été employé par l'expédition antarctique allemande à l'aide d'un appareil Lloyd Creak pour les observations journalières en pleine mer.

## *Exposition de l'Expédition océanographique allemande*

Le 2 août 1898, l'Expédition océanique allemande quitta le port de Hambourg, à bord du vapeur de 2.176 tonnes, spécialement aménagé pour ce voyage scientifique, la *Valdivia*, de la ligne Hamburg-America.

L'expédition se proposait de procéder, dans les océans Atlantique, Antarctique et Indien, à des investigations océaniques biologiques et à des recherches océanographiques. Elle était sous la direction du professeur Carl Chun ; l'état-major scientifique comprenait six biologues (professeurs Schimper, Dr Apstein, Brauer, Braem, Vanhöffen, Zur Strassen) ; l'océanographe Dr Schott, de l'Observatoire de Hambourg; le chimiste Dr Schmidt ; le médecin Dr Bachmann et l'officier de marine W. Sachse. M. Winter l'accompagnait en qualité de dessinateur scientifique et de photographe.

Pour la conduite du navire, on fit appel à l'expérience d'un capitaine éprouvé de la ligne Hamburg-America, le capitaine Adalbert Krech.

L'expédition s'était assigné pour tâche d'étudier ceux des domaines que de précédentes expéditions océaniques n'avaient pas abordés on n'avaient qu'effleurés. Elle se proposait de contourner l'Afrique en un grand arc, de pousser une pointe dans les régions antarctiques et d'explorer ensuite, d'une façon détaillée, l'océan Indien.

Un voyage, entrepris d'abord le long des côtes anglaises jusqu'aux îles Fœroë, servit d'initiation à la pratique des multiples investigations que comportent la biologie et l'océanographie. L'on mit ensuite cap au Sud et l'on visita les îles Canaries. On fit alors escale, le long des côtes africaines, au Caméroun, aux bouches du Congo, à la grande baie de la Baleine (Fishbay) et l'on explora enfin le banc des Aiguilles, prolongement de la pointe sud de l'Afrique.

Le 13 novembre 1898, la *Valdivia* quitta la ville du Cap et, en pénétrant dans les froides régions antarctiques, dirigea sa route vers l'île Bouvet, vainement cherché par trois expéditions. Cette île avait été découverte, en 1739, par l'amiral français Lozier-Bouvet, nestor de l'exploration antarctique, et était considérée comme un cap avancé du continent sud. Après une pénible recherche de trois jours dans cette région fouettée par les tempêtes et périlleuse en raison des icebergs, on réussit à retrouver cette île, le 25 novembre.

Les glaces mirent bientôt une barrière à la pénétration plus avant et contraignirent la *Valdivia* à naviguer, près de quatre semaines durant, le long de la banquise. Le navire parvint ainsi jusqu'au voisinage de la Terre Enderby et atteignit, par 64° 14′, son point le plus sud. Vers la Noël, il rencontra sur la route l'île solitaire de Kerguelen et, de là, traversa, par Saint-Paul et la Nouvelle-Amsterdam, le centre de l'océan Indien pour arriver, vers la fin de janvier 1899, à Padang, dans l'île de Sumatra. Ses investigations ultérieures portèrent alors sur les régions tropicales de l'océan Indien : les fonds autour de Sumatra, des îles Nicobar et des Maldives furent sondés et fournirent une abondante récolte d'organismes des fonds sous-marins. La route du retour, le long de la côte de l'Afrique orientale, présenta enfin un intérêt tout particulier, par la découverte, en ces parages jusqu'au golfe d'Aden, d'une faune sous-marine extraordinairement riche et présentant quantité de types nouveaux. Dès l'entrée de la *Valdivia* dans les eaux de la Mer Rouge, les investigations prirent fin et, à une

rapide allure, on regagna le port de Hambourg, où l'on arriva le 1er mai 1899.

## OBJETS EXPOSÉS

**Préparations d'animaux de fond.**— La collection contient un choix de différents types d'organismes de fond plus particulièrement de ceux de la faune sous-marine, peu connue, de l'océan Indien et de la mer antarctique. Comme les collections de l'expédition se trouvent encore entre les mains des savants chargés de les classer, on n'avait exposé qu'un nombre restreint de formes de fonds, les plus remarquables, prélevées dans chaque groupe. Nous signalerons les suivantes :

1° *Hexactinellides.* — Leur squelette est formé d'acide silicique ; chacun des spicules est relié aux autres en forme de grille, ainsi qu'on peut le voir sur quelques squelettes desséchés (*Aphrocallistes, Hertwigia et Pheronema*). Comme nouvelles formes remarquables, nous relèverons la *Monorhaphis*, récoltée sur la côte de l'Afrique orientale et dont les reproductions en héliogravure montrent la forme. Cet hexactinellide adhère à la vase par un seul spicule presque de la grosseur d'un doigt. Deux spicules sont exposés, l'un en fragment seulement, garni d'*Amphihelia*.

*Platylistrum platessa* Schulze, 865 mètres, océan Indien.
*Thenea Valdiviæ* von Lend., 588 mètres, océan Atlantique.
*Monorhaphis dives* Schulze, 1.644 mètres, océan Indien.
*Semperella cucumis*, Schulze, 362 mètres, Nicobares.
*Aphrocallistes Bocagei*, 371 mètres, Sumatra.
*Aphrocallistes Bocagei*, (plus petit).
*Pheronema raphanus*, 905 mètres, Nicobares.
*Hertwigia falcifera*, 1.700 mètres, océan Atlantique.

2° *Coelentérés.* — La collection comprend nombre de nouveaux types d'alcyonaires qui ont été recueillis, partie dans la région antarctique, à l'île Bouvet, partie sur la côte orientale d'Afrique. Parmi les formes exposées, signalons le genre *Umbellula*, également répandu dans les mers arctiques, ainsi que le curieux genre *Chunella*.

La famille des méduses n'est représentée que par un petit

exemplaire, mais fort bien conservé, de l'*Atolla*, caractéristique des fonds.

*Astrochema* n. sp. sur *Xenia antarctica*, 450 mètres, Bouvet.
*Pennatula* n. sp., 628 mètres, océan Indien.
*Lophogorgia*.
*Umbellula encrinus* var. *antarctica* Kük, 450 mètres, Bouvet.
*Veretillum* n. sp., cap Agulhas, Afrique.
*Acanthogorgia* n. sp., 567 mètres, Bouvet.
*Spongioderma verrucosum* Möb. Bay Plattenberg, Afrique.
*Acanella* n. sp., 818 mètres. océan Indien.
*Thouarella* n. sp., 755 mètres, Nicobares.
*Chrysogorgia* n. sp., 1.019 mètres, océan Indien.
*Anthoptilum* n. sp., 748 mètres, océan Indien.
*Amphiacme abyssarum* Kük., 863 mètres, océan Indien.
*Atolla Chuni* Vanh., 2.000 mètres, océan Atlantique.
*Chunella gracillima* Kük., 818 mètres, océan Indien.
*Umbellula pellucida* Kük., 628 mètres, océan Indien.
*Melitodes* n. sp., 70 mètres, cap Agulhas, Afrique.
*Zoanthus* associé avec des Pagurides, 981 mètres, océan Atlantique.
*Amphihelia oculata*, 646 mètres, P. Nias.
*Flabellum Chuni*, n. sp. Mrz., 489 mètres, cap Bojador.
*Flabellum magnificum* n. sp. Mrz., 470 mètres, P. Nias.
*Stenocyathus vermiformis* n. sp. Mrz., 672 mètres, Saint-Paul.
*Anisopsammia rostrata*, Mrz., 865 mètres, canal Sombrero.
*Anisopsammia rostrata* Mrz., 805 mètres, Nicobares.
*Bathyactis symmetrica* Mös., 463 mètres, canal de Zanzibar.

3° *Echinodermes*. — Les échinodermes sont représentés par quelques nouvelles formes d'*échinides* et d'*ophiurides* Un bocal est rempli de représentants du genre *Ophiomusium* de la côte orientale de l'Afrique, à l'effet de montrer en quelle énorme quantité on le rencontre dans les grandes profondeurs de 2.480 mètres.

*Ophioglypha hexactis* avec embryons, océan Atlantique.
*Histocidaris elegans* A. Ag., 741 mètres, océan Indien.
*Palaeopneustes Niasicus* Doed., 470 mètres, Nias (Sumatra).
*Stereocidaris indica* Doed., 1.134 mètres, océan Indien.
*Ophiocreas et Calligorgia* n. sp., 753 mètres, Nicobares.
*Ophiomusium Lymani*, 2.480 mètres, océan Atlantiquer

4° *Crustacés.* — Parmi les Crustacés, figurait à l'exposition la gigantesque forme ronde des Ostracodes, d'ordinaire très petits, à savoir le *Gigantocypris*. C'est de Kerguelen que proviennent les grands isopodes (*Serolis*) remplissant un bocal. Les crustacés à cinq paires de pattes (décapodes) sont représentés par un magnifique exemplaire d'*Aristaeopsis* dont les antennes mesurent plus d'un mètre et sont entièrement conservées. La collection contient, en outre, quelques exemplaires de *Nematocarcinus* qui, à l'aide de leurs pattes se prolongeant en forme de fuseaux cirreux, tâtent la vase.

Parmi les crabes, nous mentionnerons plus particulièrement l'*Homolochunia Valdiviæ*, armée de pinces à sa dernière paire de pattes. En outre, la collection renferme un bel exemplaire de *Platymaia* avec sa première paire de pattes spinigères, provenant de Nicobar, et le *Pleistacantha Moseleyi* trouvé à ce même endroit. En même temps que des représentants du genre *Geryon* provenant des grandes profondeurs, on a dragué dans l'Atlantique sud des pagures qui logent leur corps dans une coquille de mollusque sur laquelle se sont fixés des polypes du genre *Zoanthus*.

*Serolis latifrons* White, 90 mètres, océan Atlantique, Kerguelen.
*Hetrocorpus.*
*Aristaeopsis* n. sp., 977 mètres, océan Indien.
*Colossendeis megalynx*, 90 mètres, océan Antarctique.
*Aristaeopsis* n. sp., 977 mètres (exemplaire très grand), océan Indien.
*Gigantocypris Agassizii* Müller, 2.000 mètres, océan Atlantique.
*Platymaia Wyville Thompsoni* Miers, 296 mètres, océan Indien, Nicobares.
*Antarcturus oryx* Zur Strassen, 450 mètres, Bouvet.
*Geryon affinis* M. E., 981 mètres, océan Atlantique.
*Geryon affinis* M. E., 981 mètres, océan Atlantique.
*Plesionika Cottei* Pfeffer, 630 mètres, océan Indien.
*Aristaeopsis* n. sp. (la barbe longue de 1$^{m}$ 50) 977 mètres, océan Indien.
*Notostomus* n. sp., 4.000 mètres, océan Atlantique.
*Notostomus* n. sp., 2.000 mètres, océan Indien.
*Homoluchunia Valdiviae* Doef, 977 mètres, océan Indien.
*Nematocarcinus* n. sp., 840 mètres, océan Indien.
*Nematocarcinus* n. sp. 840 mètres, océan Indien.
*Pleistacantha Moseleyi* Miers, 296 mètres, océan Indien.

5° *Poissons de fonds.* — La collection des poissons de fonds contient principalement des formes de fonds provenant de l'océan Indien et teintes en noir, pour la plupart ; comme on peut le voir par un exemplaire exposé, elles atteignent des dimensions notables.

*Scylliorhinus hispidus* Alcock, 628 mètres, océan Indien.
*Hoplostethus mediterraneus* C. et V., 1.019 mètres, océan Indien.
*Chaunax pictus* Lowe, 741, océan Indien.
*Halicmetus ruber* Alcock, 628 mètres, océan Indien.
*Dibranchus micropus* Alcock, 1.289 mètres, océan Indien.
*Dibranchus obscurus* B. Br., 1.840 mètres, océan Indien.
*Malthopsis luteus* Alcock, 938 mètres, océan Indien.
*Lamprogrammus niger* Alcock, 1.024 mètres, océan Indien.
*Neobythites nigripinnis* Alcock, 1.019 mètres, océan Indien.
*Bathygadus melanobranchus* Vaill., 1.289 mètres, océan Indien.
*Bathygadus longifilis* G. et B., 1.019 mètres, océan Indien.
*Macrurus flabellispinis* Alcock, 614 mètres, océan Indien.
*Macrurus Petersoni* Alcock, 977 mètres, océan Indien.
*Macrurus fasciatus* Günther, 178 mètres, océan Atlantique.
*Chascanopsetta lugubris* Alcock, 977 mètres, océan Indien.
*Chlorophthalmus corniger*, 977 mètres, océan Indien.
*Neoscopelus macrolepidotus* Johnson, 693 mètres, océan Indien.
*Polyipnus.*
*Halosaurus phalacrus* Vaill., 1.644 mètres, océan Indien.
*Uroconger lepturus* Richards, 1.019 mètres, océan Indien.
*Coloconger raniceps* Alcock, 818 océan Indien.
*Avocettina infans* Günther, 750 mètres, océan Indien.

**Reproductions photographiques.** — Les reproductions photographiques exposées représentaient quelques îles antarctiques et la forme des icebergs.

1° *L'île Bouvet.* — L'île Bouvet fut découverte, en 1739, par l'amiral français Lozier-Bouvet et nommée par lui Cap de la Circoncision. Cette découverte présente un intérêt historique en ce sens qu'elle apportait la première nouvelle de régions antarctiques. Lozier-Bouvet crut que l'île était une pointe avancée du continent antarctique. Quand l'existence en eut été confirmée par le récit de différents baleiniers qui l'avaient vue, trois expéditions, sous la con-

duite de Cook, de James Ross et de Moore, s'efforcèrent sans succès de retrouver cette île. On crut que Bouvet s'était trompé ou qu'elle avait disparu. A l'expédition océanique allemande était réservée la chance de découvrir à nouveau cette île, le 25 novembre 1898. Sa position fut relevée par 54° 26, 4' de latitude Sud et 3° 24, 2' de longitude Est. La photographie exposée montre la côte Sud de l'île avec ses glaciers descendant jusqu'à la mer.

2° *Différentes photographies de l'archipel français de Kerguelen.* — Elles ont pour but de donner une idée du caractère original de ce groupe d'îles volcaniques, étagées en terrasses, et de leur singulière végétation. Mentionnons tout spécialement la photographie : « Paysage glacial », au port de la Gazelle. Elle permet de constater que le sol était autrefois couvert de glaciers qui ont arrondi et poli les roches, et montre les blocs erratiques, épars çà et là, qu'ils y ont laissés.

1° Ile Kerguelen. Vue vers le Schönwetterhafen avec colonie de manchots (*Eudyptes chrysocome*) ;
2° Ile Kerguelen : paysage glaciaire près de la baie de la Gazelle, 16 décembre 1898 ;
3° Ile Kerguelen : îlot dans la baie de la Gazelle. Océan Antarctique, décembre 1898 ;
4° Ile Kerguelen : vue de la baie de Sandy-Cove, décembre 1898 ;
5° Ile Kerguelen : îlot dans la baie de la Gazelle, décembre 1898 ;

3° *Saint-Paul et la Nouvelle-Amsterdam.* — Ces deux îles, situées au nord de Kerguelen, sont également possession française. De même formation volcanique toutes deux, Saint-Paul consiste en un seul cratère dont une moitié a été emportée par une éruption, ce qui permet d'y pénétrer de la mer, par une barre qui y donne accès.

La reproduction de la Nouvelle-Amsterdam montre l'île difficilement accessible, avec deux petits cratères d'éruption au premier plan.

1° Ile Saint-Paul : entrée du port volcanique. Au premier plan une colonie de manchots ;
2° Ile Saint-Paul : barre à l'entrée du port volcanique. Océan Indien, 4 janvier 1899 ;
3° Ile Nouvelle-Amsterdam. Dans le fond vue du Pic ; au premier plan deux cratères éruptifs. Océan Indien, 3 janvier 1899 ;

4° *Les icebergs.* — Comme l'Expédition avait, au cours de son long voyage le long de la banquise antarctique, rencontré un grand nombre d'icebergs, on trouvait exposé un choix de photographies d'icebergs antarctiques. Les icebergs se détachent des glaciers antarctiques qui s'avancent au loin dans la mer et flottent tout d'abord en montagnes de glace, de forme tabulaire ou cubique. Ils émergent de 1/7 au-dessus de la surface de l'eau, pendant que les 6/7 sont immergés. Quelques reproductions montraient la forme en table des icebergs fraîchement détachés.

Pendant la tempête qui fait constamment rage dans les mers antarctiques, les vagues énormes battent en brèche les icebergs et se dissolvent en blanche écume. Quelques instantanés montraient ces vagues brisantes qui, parfois, débordent par dessus l'iceberg. Sous l'influence de ces assauts incessants de la vague et aussi de la chaleur, les icebergs se déchiquettent peu à peu et prennent, — surtout quand les courants les portent plus au Nord, — ces formes fantastiques que reproduisaient quelques-unes des photographies exposées.

1° Iceberg tabulaire ; à la droite brisement des flots. Océan Antarctique, 19 décembre 1898 ;
2° Iceberg en forme d'amphithéâtre. La *Valdivia* naviguant autour, 26 novembre 1898 ;
3° Iceberg avec brisement des flots. Océan Antarctique, 19 décembre 1898 ;
4° Iceberg tabulaire ; à la gauche brisement des flots, 19 décembre 1898;
5° Iceberg rongé à la base par des vagues ; sur la pointe on voit des manchots.
6° Pack antarctique près de la terre d'Enderby. Océan Antarctique, 16 décembre 1898 ;

**Échantillons de fonds.** — Comme échantillons de fonds, figurait à l'exposition un récipient de verre rempli de vase océanique de l'océan Atlantique-Sud (981 mètres, station 83), montrant la composition des sédiments océaniques aux dépens de restes d'organismes pélagiques qui, de la surface, sont venus s'accumuler en puissants dépôts dans les fonds. Les restes de coquilles se composent principalement de globigérines (Foraminifères) petites et rondes, et de coquilles en forme de cornets, provenant de Ptéropodes.

LE PROFESSEUR CARL CHUN

Chef de l'expédition de la "Valdivia"

LA "VALDIVIA"

ICEBERG EN FORME D'AMPHITHÉATRE (Expédition de la "Valdivia" - Novembre 1898)

GRANDE VAGUE VENANT SE BRISER SUR UN ICEBERG TABULAIRE (Expédition de la "Valdivia" - Océan Antarctique - Décembre 1898)

Figurait en outre à l'exposition une collection, particulièrement grande et belle, de nodules de manganèse qui ont été dragués dans l'océan Atlantique-Sud, à la grande profondeur de 5.108 mètres (station 87). On ne s'est pas encore expliqué cette formation de manganèse.

**Engins de pêche.** — Comme engins de pêche, on n'avait exposé qu'un filet vertical fréquemment utilisé pendant l'expédition. Cette sorte de filet sert à déterminer la fréquence verticale des organismes flottant dans l'eau. Il est construit de façon à ce que, après sa descente à une profondeur déterminée, il s'ouvre automatiquement et se referme de même après avoir récolté les organismes d'une colonne d'eau d'une hauteur fixée. C'est grâce à son emploi qu'on arrive à ne pas pêcher en même temps les organismes flottant à la surface.

**Publications diverses.** — L'expédition sous-marine allemande avait enfin exposé un certain nombre de publications, de cartes et de dessins, dont nous donnons ci-dessous la nomenclature.

A. — Publications.

*Résultats scientifiques de l'Expédition sous-marine allemande.*

Volume I. — *Océanographie et Météorologie maritime*, par M. le docteur G. Schott (texte et atlas).

Volume II. — *Végétation des îles Saint-Paul et Nouvelle-Amsterdam*, par M. Schenk.
*Phytoplancton*, par M. Karsten.

Volume III. — *Méduses*, par M. Vanhöffen.
*Antipathaires*, par M. Schulze.
*Tortues gigantesques*, par M. P. Schacht.
*Oligochètes*, par M. W. Michaelsen.
*Proneomenia Valdiviæ*, par M. Thiele.
*Pantopodes*, par M. L. Möbius.
*Arthropodes terrestres*, par M. Enderlein.

Volume IV. — *Hexactinellides* (texte et atlas), par M. E. Schulze.

Volume V. — *Palæopneustes Niasicus*, par M. J. Wagner.

Volume VI. — *Brachyures* (texte et atlas), par M. Dœflein.

Volume VII. — *Gastropodes*, par MM. Martens et Thiele.
*Ascidies Stolidobranchiates*, par M. Michaelsen.
*Coralliaires*, par M. von Marenzeller.
Sacs aériens de *Diomedea*, par M. Ulrich.
*Oiseaux*, par M. A. Reichenau.
*Stomatopodes*, par M. B. Jurich.
Volume VIII. — *Leptostracés*, par M. J.Thiele.
Volume IX. — *Ptéropodes* (texte et atlas), par M. I. Meisenheimer.
Volume X. — *L'île Bouvet redécouverte*, par M. le capitaine Sachse.
*Pétrographie*, par MM. Zieckener et Reinisch.
Volume XI. — *Xenophyophores*, par M. F. Schulze.
Volume XII. — *Amphioxydes*, par M. Goldschmidt.
*Salpes*, par M. Apstein.

*Dans les profondeurs de la mer*. Description des voyages et résultats de l'Expédition sous-marine allemande, par M. le professeur docteur C. Chun.

B. — Cartes.

Cartes des profondeurs de la mer. Température moyenne de la surface de la mer durant une année : 1° Températures dans les profondeurs de 50 mètres ; 2° de 100 mètres ; 3° de 400 mètres ; 4° de 600 mètres ; 5° de 800 mètres ; 6° de 1.000 mètres ; 7° de 1.500 mètres ; 8° de 2.000 mètres ; 9° de 3.000 mètres ; 10° de 4.000 mètres.
Distribution verticale de la température dans l'océan Atlantique du Sud.
Distribution de la température dans l'océan Atlantique du Nord.
Distribution verticale de la température dans la mer Antarctique.
Température du fond dans une profondeur de plus de 1.000 mètres.
Poids spécifique de l'eau de la surface dans le moyen annuel.
Sens des courants à la surface des mers durant l'hiver Nord.

C. — Planches.

Une série de tableaux lithographiques rendait toute la gamme des vives couleurs des animaux de fond, d'après les aquarelles faites à bord, immédiatement après la capture des organismes.

Poissons sous-marins :

Sur différents tableaux lithographiques sont reproduits et dénommés les nouveaux types si curieux de poissons de fonds, aux yeux se

prolongeant en forme de télescope, qu'a découverts l'Expédition et nombre de poissons de fonds, dotés de la faculté de briller.

*Melanocetus Krechi*, A. Brauer.
*Melanocetus Johnsoni*, Günther.
*Melanocetus vorax*, A. Brauer.
*Melanocetus pelagicus*, A. Brauer.
*Oneirodes niger*, A. Brauer.
*Ceratias Couesi*, Gill.
*Gigantactis Vanhöffeni*, A. Brauer.
*Gigantura Chuni*, A. Brauer.
*Winteria telescopa*, A. Brauer.
*Opisthoproctus soleatus*, Vaillant.
*Coloconger raniceps*, Alcock.
*Macropharynx longicaudalus*, A. Brauer.
*Cyema atrum*, Günther.
*Serrivomer sector*, Garman.
*Avocettina infans*, Günther.
*Nemichthys scolopaceus*, Richardson.
*Leptocephalus mirabilis*, A. Brauer.
*Coelophris brevicaudatus*, A. Brauer.
*Aceratias macrorhinus*, A. Brauer.
*Aceratias macrorhinus indicus*, A. Brauer.
*Aceratias mollis*, A. Brauer.
*Bathypterois atricolor indicus*, A. Brauer.
*Neoscopelus macrolepidotus*, Johnson.
*Malacosteus indicus* Günther.
*Gonostoma elongatum* Günther.
*Idiacanthus fasciola* Peters.
*Stomias Valdiviæ*, A. Brauer.
*Macrostomias longibarbatus*, A. Brauer.
*Dactylostomias ater*, A. Brauer.
*Melanostomias melanops*, A. Brauer.
*Melanostomias Valdiviæ*, A. Brauer.

Doliolum :

*Doliolum denticulatum.*
*Doliolum Valdiviæ.*
*Doliolum Chuni.*
*Doliolum rarum.*
*Doliolum indicum.*
*Doliolum Krohni.*

Céphalopodes :

*Thaumatolampas diadema*, n. gen. n. sp.
Différents *Cephalopodes* avec appareil chromatophore.

Ostracodes :

*Cypridina castanea.*
*Conchœcia valdiviæ.*
*Gigantocypris Agassizi.*
*Conchœcia atlantica*
*Halocypris cornuta.*

Trachyméduses :

*Colobonema sericeum.*
*Rhopalonema funerarium.*
*Halicreas glabrum*
*Halicreas rotundatum.*
*Halicreas conica.*
*Halicreas papillosum.*
*Pantachogon rubrum.*
*Aglisera ignea.*
*Crossota brunnea.*

Méduses acraspédes

*Atolla Chuni.*
*Atolla Valdiviæ.*
*Periphylla regina.*
*Periphylla hyacinthina.*
*Periphyllopsis Braueri.*

Hexactinellides :

*Platylistrum platessa*, F.-E. Schulze.
*Pheronema raphanus*, F.-E. Schulze.
*Aphrocallistes beatrix*, J.-E. Gray.
*Ramella tubulosa*, F.-E. Schulze.
*Pheronema Carpenteri*, Wyv. Th.
*Regadrella.*
*Herwigia falcifera.*
*Semperella cucumis.*
*Monorhaphis Chuni.*

Circoporidæ :

*Circoporus sexfurcus.*

*Circoporus hexapodius.*
*Circoporus oxyacanthus.*
*Circoporus sexfuscinus.*
*Haeckeliana irregularis.*
*Haeckeliana darwiniana.*

Tuscaroridæ :

*Tuscarilla nationalis.*
*Tuscarantha Luciæ.*
*Tuscarantha Braueri.*
*Tuscaretta aëronauta.*

## *Exposition de l'Office Impérial de la Marine.*

A l'exposition de l'Office Impérial de la Marine figuraient, faisant partie de l'installation de la chambre des cartes d'un navire de guerre, une armoire pour cartes (N. A. 44) et une table pour cartes (N. A. 1) avec rayons de bibliothèque, ainsi qu'une collection complète (à part quelques numéros vieillis) des cartes allemandes de l'Amirauté, en trois grands atlas. De plus, une bibliothèque nautique de livres (N. A. 10 à 23) et atlas (N. A. 24 à 33) publiés, partie par la Section Nautique de l'Office Impérial de la Marine, partie par l'Observatoire maritime de Hambourg ; un ensemble d'instructions, attestations et journaux de bord (N. A. 34, 38, 39, 40) ; des cartes mondiales du magnétisme terrestre (N. A. 42) et des courants marins (N. A. 35) ; des cartes nautico-hydrographiques pour l'Atlantique nord (N. A. 36), pour la mer du Nord et pour la Baltique (N. A. 37). La table des cartes portait des instruments de dessin et un tableau de mesure pour les calculs nautiques (N. A. 2 à 8). Comme objets particuliers d'exposition, nous citerons : un modèle d'une portion de surface de la mer, d'après les premiers relevés stéréophotogrammétriques des vagues, 1904 (N. A. 46) ; un cerf-volant porte-instruments, d'après le modèle de l'Observatoire maritime allemand (N. A. 47), exposé dans la salle de Monaco ; la reproduction photographique de l'équipement du vaisseau de S. M., *Planet*, pour ses investigations océanographiques (N. A. 45).

Les instruments et appareils représentés servent à l'étude de la haute atmosphère à l'aide des cerfs-volants et des ballons-sondes, à des travaux océanographiques, à des prises stéréophotogrammétriques de côtes et de vagues.

## OBJETS EXPOSÉS

N. A. 1. Table à dessiner.
N. A. 2. Règle divisée en centimètres.
N. A. 3. Règle à parallèles.
N. A. 4. Ruban d'acier.
N. A. 5. Boîte à compas avec rapporteur.
N. A. 6. Boîte à compas avec rapporteur triangulaire par M. Pellehn. Maison A. Blankenburg, Berlin.
N. A. 7. Rapporteur avec règle, par M. Pellehn.
N. A. 8. Diagramme pour la solution des problèmes nautiques, par M. Kohlschütter.
N. A. 9. Diagrammes de Napier.

Livres publiés par le Reichs-Marine-Amt, Berlin :

N. A. 10. *Cours de navigation.*
N. A. 11. *Manuel des instruments nautiques.*
N. A. 12. *Instructions nautiques pour la Baltique,* 5 parties.
N. A. 13. *Instructions nautiques pour la mer du Nord,* 7 cahiers.
N. A. 14. *Les résultats scientifiques du voyage autour du monde du navire de S. M. « Gazelle »,* 5 volumes ; I. *Rapport du voyage ;* II. *Physique et Chimie ;* III. *Zoologie et Géologie ;* IV. *Botanique ;* V. *Météorologie.*

*Les résultats scientifiques des courses du navire de S. M. « Drache », 1881-1884.*

N. A. 15. *Instructions de navigation des trois océans,* trois volumes ; *Les océans Indien, Atlantique et Pacifique .*
N. A. 16. *Instructions de navigation de l'Atlantique pour les bateaux à vapeur.*
N. A. 17. *Instructions nautiques* (Irlande, France, Afrique et Amérique du Sud.)
N. A. 18. *Les ports les plus importants de Chine.*
N. A. 19. *Tableau des observations prises en route,* volume I et II
N. A. 20. *Le Pilote,* I à III.
N. A. 21. *Le compas à bord.*
N. A. 22. *Annales d'Hydrographie et de Météorologie maritime.*
N. A. 23. *Vents, courants, températures observées sur les routes des bateaux à vapeur en Méditerranée.*

N. A. 24. *Résultats scientifiques de l'expédition allemande à bord de la « Valdivia »*, volume I, Océanographie. Texte et atlas.

N. A. 25. *Résultats des observations météorologiques de vaisseaux allemands et hollandais pour les divisions d'un degré de l'océan Atlantique*, 2 volumes.

N. A. 26. *Annuaire météorologique de la « Seewarte »*.

N. A. 27. *Résultats des observations météorologiques des stations normales des côtes allemandes, 1876-1900.*

N. A. 28. *Rapport sur l'exploration des couches supérieures de l'atmosphère par des cerfs-volants*, par M. Köppen.

N. A. 29. Trois atlas relatifs aux instructions de navigation des trois océans.

N. A. 30. Cartes météorologiques synoptiques quotidiennes dressées pour l'océan Atlantique.

N. A. 31. Internationaler Dekadenbericht.

N. A. 32. Atlas des marées de la mer du Nord et des eaux britanniques.

N. A. 33. Atlas des changements de route des eaux courantes dans l'océan Indien et les eaux de l'Extrême-Orient.

N. A. 34. Instructions, certificats, journaux, etc.

*a*) Instructions relatives à la tenue du journal des chronomètres.

*b*) Différents journaux des chronomètres.

*c*) Règles relatives à l'examen des montres marines.

*d*) Rapports sur la 27me et la 28me séance de concours de chronomètre et invitation au 29me concours.

*e*) Indications relatives au traitement des boussoles.

*f*) Journal des déviations.

*g*) Journal du bord.

*h*) Certificat d'examen des compas.

*i*) Modèle du calcul des coefficients de la déviation.

*k*) Certificats d'examen de baromètres.

*l*) Certificats d'examen de sextant.

*m*) Résultats du service d'avertissement des tempêtes.

*n*) Instructions pour les postes de signaux d'avertissement de tempêtes.

*o*) Tableau des feuilles contenues dans les bouteilles retrouvées.

*p*) Feuille contenue dans une bouteille jetée à la mer pour déterminer les courants de surface.

*q*) Journaux météorologiques.

*r*) Monographie de la station de cerfs-volants de la « Deutsche Seewarte » à Hambourg.

N. A. 35. Mappemonde indiquant les courants et les routes des paquebots.

N. A. 36. Carte mensuelle de la partie Nord de l'océan Atlantique.

N. A. 37. Carte trimestrielle de la mer du Nord et la mer Baltique.

N. A. 38. Tableau des signaux sémaphoriques du vent.

N. A. 39. Tableau des signaux d'avertissement de tempêtes.

N. A. 40. Notions à retenir : Avertissement de tempêtes.

N. A. 41. Cartes météorologiques contenant des avertissements de tempêtes.

N. A. 42. Trois cartes magnétiques pour 1905 (déclinaison, inclinaison, intensité magnétique horizontale).

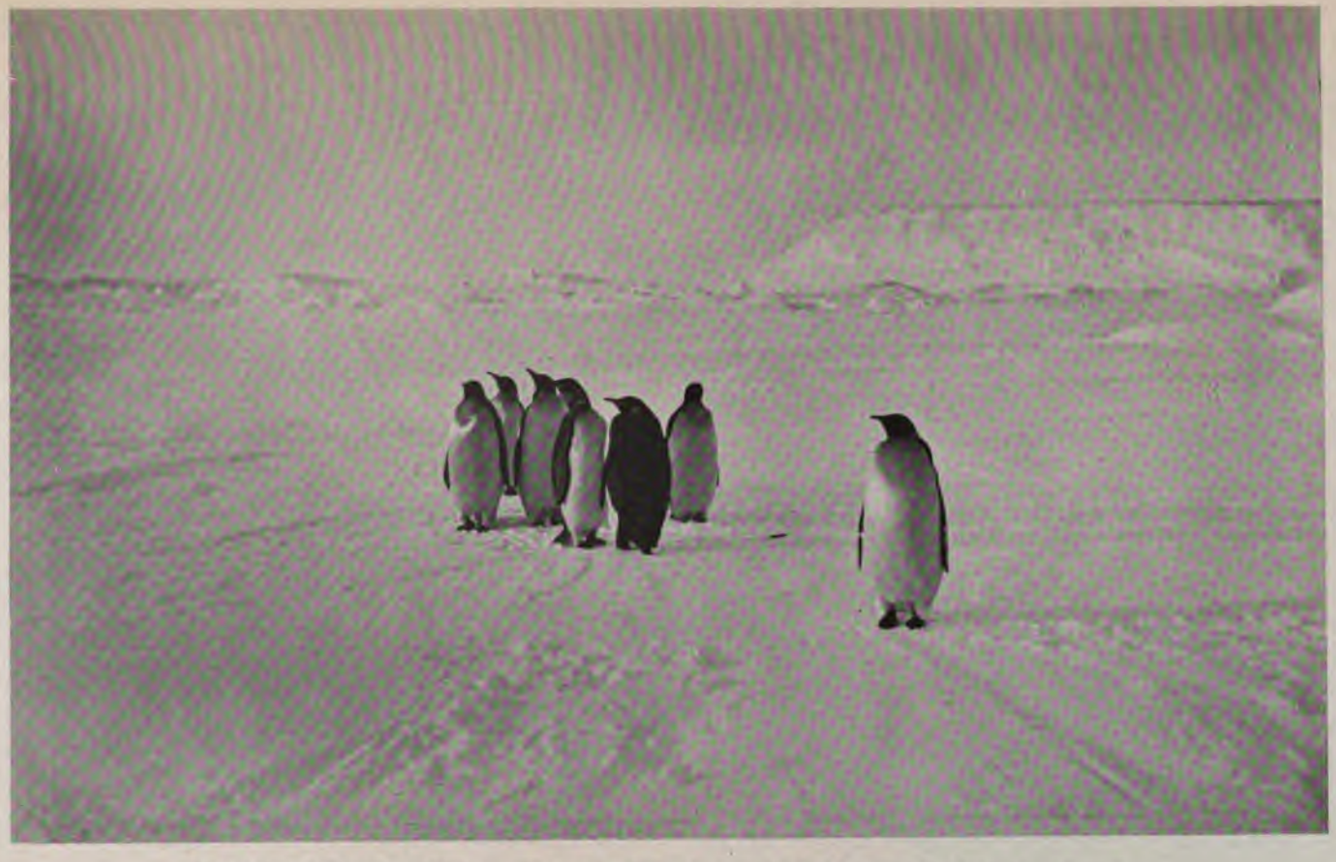
N. A. 43. Trois atlas, contenant les cartes de l'amirauté allemande avec catalogue et explications des signes adoptés. (3 volumes, 156 cartes).

N. A. 44. Armoire des cartes à bord d'un navire.

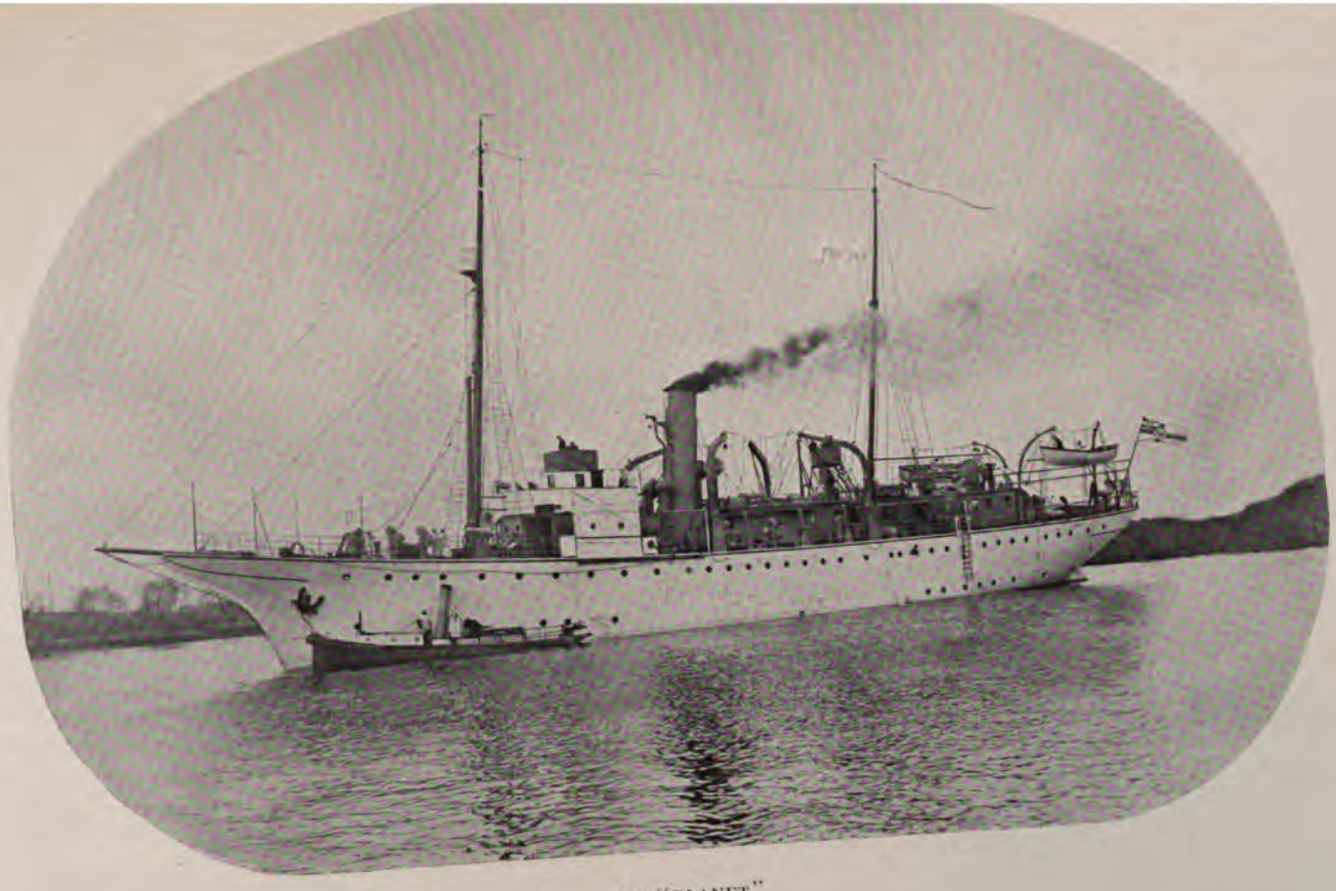
N. A. 45. Modèle des vagues construit d'après des photographies stéréoscopiques par M. Kohlschütter.

N. A. 46. Travaux scientifiques à bord du navire de S. M. *Planet*.

Table pour les travaux concernant le plankton.
Sondeur Sigsbee.
Un photothéodolite et son échafaudage.
Photothéodolite prêt à l'exposition.
Table pour les travaux océanographiques.
Ascension d'un cerf-volant, 2 photographies.
Le navire de S. M. *Planet*.
Appareil enregistreur pour ballons et cerfs-volants.
Case pour les instruments météorologiques.
Appareils de capture.
Ballons-sonde.
Ballon gonflé à moitié.
Ballons-sonde en tandem.
Grand treuil océanographique et sondeur Lucas.



PINGOUINS EMPEREURS (*APTENODYTES FORSTERI*) SUR LA BANQUISE (Expédition du "Gauss")



LE "PLANET"

APPAREILS POUR LA CAPTURE DES ANIMAUX
ET DU PLANKTON
EN USAGE A BORD DU "PLANET"

SONDAGE AVEC L'APPAREIL DE SIGSBEE A BORD DU "PLANET"

SONDEURS, THERMOMÈTRES, BOUTEILLES A EAU
EN USAGE A BORD DU "PLANET"

## *Société Allemande des Pêches maritimes.*
## (Hanovre-Berlin)

### A. Publications

I. — *Communications de la Société Allemande des Pêches Maritimes*, (anciennement : Section pour la pêche côtière et la grande pêche). — Rédacteur responsable : le conseiller intime réel supérieur de gouvernement M. le Dr Herwig, Hanovre. Cette publication est mensuelle. Dans des articles à la portée de tous (on a voulu que les pêcheurs de profession les pussent comprendre) sont abordées toutes les questions intéressant le domaine de la pêche en mer. Le texte est complété par des reproductions et des esquisses cartographiques. Prix de l'abonnement : Mk. 3 par an. Peuvent bénéficier d'une réduction de moitié sur le prix de l'abonnement : les pêcheurs de profession, les corporations coopératives de pêcheurs ainsi que les autorités municipales de villages de pêcheurs. Le service du journal est fait gratuitement et franco aux membres de la société. Cette publication en est à sa vingt-deuxième année d'existence. Elle est publiée en commission par W. Moeser, Berlin.

II. — *Registre alphabétique des matières et répertoire des noms des communications de la section pour la pêche côtière et la grande pêche* (actuellement : Communications de la Société Allemande de pêche maritime), années 1885-94, par le docteur M. Lindemann. Prix : Mk. 1.50.

III. — *Almanach Allemand de la pêche maritime*, publié par la Société Allemande de pêche maritime, Hanovre et Leipzig, librairie Hahn. C'est depuis 1898 que la Société Allemande de pêche maritime publie tous les ans cet almanach, fin décembre, pour l'année suivante. On le trouve dans toutes les librairies de l'Allemagne et de l'étranger, au prix de Mk. 4.50. Il est vendu à l'exemplaire aux pêcheurs côtiers ou de haute mer allemands, à raison de 1 Mk. l'un.

IV. — *Travaux* (Abhandlungen) *de la Société Allemande de pêche maritime*, publications de la Société Allemande de pêche maritime, Berlin, Otto Salle, éditeur. Ces travaux paraissent depuis l'année 1897. Ils contiennent des essais d'une certaine étendue sur toutes les

questions intéressant le domaine de la pêche en mer et de ses industries secondaires. Les travaux paraissent sous formes de brochures ou de volumes isolés, sans succession réglée, pouvant être acquis séparément.

Il a paru jusqu'à présent :

Volume I. — *Les travaux couronnés en 1897 sur les constructions améliorées de bateaux de pêche, avec ou sans hélice de secours.* Nombreuses gravures.

Volume II. — *Histoire naturelle du hareng,* par le professeur docteur Heincke, directeur de l'Institut Biologique d'Helgoland. Première partie : Les formes locales et les migrations du hareng dans les mers européennes. Avec 26 planches et nombreux tableaux.

Volume III. — *Sur la bactériologie et la chimie de la saumure de hareng,* par le docteur C. Wehner. *La pêche à l'appareil dit « Zeese » dans les eaux de Stralsund,* par le docteur P. Schiemenz.

Volume IV. — *La pêche actuelle dans les mers glaciales et la pêche à la baleine,* par le docteur M. Lindemann.

Volume V. — 1° *La pêche de la crevette et les appareils de pêche de la crevette sur les côtes d'Oldenbourg, de Prusse et de Hollande,* par W. Decker ;

2° *La pêche de la crevette et les appareils de pêche de la crevette sur les côtes d'Oldenbourg, de Prusse et de Hollande,* par de Vries ;

3° *La pêche de la crevette sur les côtes d'Oldenbourg et de Prusse jusqu'au golfe de Dollart,* par le professeur docteur Henking.

Volume VI. — *La pêche maritime de Norvège,* rapport de W. Decker, H. Henking, F. Heincke. Avec 20 planches phototypiques et de nombreuses gravures dans le texte.

Volume VII. — *L'expédition de la Société Allemande de pêche maritime, dans la Baltique, 1901* avec rapports de Heidrich, Reibisch, Apstein, Schiemenz. Une grande carte, 4 cartes dans le texte, 28 planches et nombre de reproductions dans le texte.

V. — *Comptabilité dans l'exploitation des pêches,* avec citations d'exemples. Publication de la Société Allemande de pêche maritime, en collaboration avec MM. Bosenick, professeur, et J. Breckwoldt, fermier de pêcherie (Altenwerder), Berlin 1894.

VI. — *La pêche maritime Allemande,* tirage à part du catalogue

spécial, Groupe de la Pêcherie Allemande à l'Exposition Industrielle de Berlin 1896, avec registre détaillé des matières.

VII. — *Les mers arctiques*, d'après les journaux et vues photographiques de R. Dittmer, ancien capitaine de vaisseau de la marine impériale, pendant le voyage par lui fait à bord du navire de S. M. *Olga*. Publication de la Société Allemande de pêche maritime. Avec 7 cartes et 101 reproductions.

VIII. — *La grande pêche, la pêche en mer et la pêche côtière allemandes au XIX^me^ siècle et jusqu'en 1902*, publications demandées par la Société Allemande de pêche maritime à R. Dittmer, ancien capitaine de vaisseau.

IX. — *Moyens de sauvetage et de secours en cas de sinistre en mer, et instructions pour la manœuvre des bateaux et canots de pêche maritime*. Extrait de l'almanach allemand de la pêche maritime pour 1903. Publication de la Société Allemande de pêche maritime. Rédaction de R. Dittmer, ancien capitaine de vaisseau.

X. — *Tableau des feux et indications pour le maniement de la voile, à l'usage des pêcheurs en mer et sur la côte.* — Extrait de l'almanach allemand de la pêche maritime. Edition 1905.

XI. — *Catalogue de l'Exposition internationale de Pêcherie à Vienne, 1902*. Groupe Pêche maritime. Contient la description des objets ayant figuré à cette exposition.

XII. — *Description des principaux appareils de la pêche maritime allemande dans les mers du Nord et Baltique et de leurs particularités*, d'après les données de la Société Allemande de pêche maritime. La description est publiée par l'Office impérial de la Marine et paraît tous les ans comme supplément aux Nouvelles pour les Marins (Nachrichten für Seefahrer).

XIII. — *Construction d'un abri pour naufragés à Skeidararsandr (Islande, côte sud), et instructions aux naufragés, 1905*. Il en est, sur demande, délivré des tirages à part par l'Office impérial de Marine, et la Société Allemande de pêche maritime en distribue à bord des vapeurs qui pêchent dans les eaux d'Islande. Grâce à ce recueil d'instructions trouvé à bord, l'équipage d'un vapeur de pêche échoué en février 1906, en Islande, a pu se sauver et échapper au triste sort de l'équipage d'un vapeur de Geestemünde qui avait, en janvier 1903, fait naufrage dans ces régions.

### B. Reproductions.

1° Grande photographie du vapeur impérial d'études, *Poseidon*. La photographie représente le vapeur en profil.

2° Plans du vapeur impérial d'études *Poseidon* (échelle 1.50).

3° Vues du vapeur impérial d'études *Poseidon* : I. Laboratoire d'avant ; II. Grand laboratoire d'arrière sur l'arrière du pont ; la gravure ne montre qu'une partie de ce laboratoire ; III. Fumoir ; IV. Cuisine ; V. Salon ; VI. Grand treuil à vapeur 15 chevaux (8 atmosphères), installé sur le pont avant pour le grand filet traînant de fond ; VII. Le grand treuil à vapeur d'arrière pour la pose et le retrait des filets du haut du pont arrière.

## *Commission scientifique Allemande d'Océanographie Internationale.*

(HANOVRE, HELGOLAND, KIEL)

### A. — Généralités.

1° *La participation de l'Allemagne à l'océanographie internationale.* 1er et 2me Rapport annuel, Berlin 1905.

2° Même sujet. 3me Rapport annuel, Berlin 1906.

3° *Le Laboratoire d'océanographie internationale à Kiel.* Section biologique et hydrographique. Travaux spéciaux en un volume.

4° Travaux de la Commission scientifique allemande d'océanographie internationale :

*Institut biologique de Helgoland.* Travaux spéciaux en un volume.

5° La pêche de la Baltique telle qu'elle est aujourd'hui. — *Aperçu sur la pêche maritime d'Allemagne dans les eaux de la Baltique.* — Sur la demande de la Société Allemande de pêche maritime, par Henkig et Fischer. Copenhague 1905 (dans *Publications de circonstance*, n° 13b).

### B. — De la section Kiel.

1° Filet à plankton, moyen, système Apstein. Pour la détermination quantitative du plankton. Le filet est muni d'une enveloppe conique, de forte étoffe, qui en réduit l'ouverture et augmente ainsi la puissance filtrante du filet.

2° Filet à plankton, moyen, avec appareil de fermeture, d'après Petersen-Hensen. Le filet est de même construction que le filet moyen, mais porte, à l'ouverture de l'enveloppe, un système de fermeture, en forme de soupape, qui s'ouvre à l'immersion et se ferme, la pêche faite, à l'aide d'un poids qui s'y vient ensuite appliquer.

3° Bouteille à eau, d'après Krümmel. Lestée de la sonde, elle est descendue jusqu'à la profondeur voulue et fermée ensuite à l'aide d'un poids qu'on y laisse tomber ; ce poids fait également renverser le thermomètre.

4° Thermomètre à renversement de Richter (Berlin). Ce thermomètre, qui sert à la détermination de la température à de grandes profondeurs, se renverse quand le poids vient frapper sur un cadre métallique. dans lequel est disposé le thermomètre. La longueur de la colonne de mercure ainsi détachée indique la température à la profondeur atteinte.

5° Filet de surface, d'après Apstein, pour la détermination qualitative d'échantillons de plankton.

6° Microscope-compteur, d'après Hensen, pour la détermination du nombre des micro-organismes composant le plankton. Sur le porte-objet on étend une quantité déterminée de plankton d'étude et, en faisant lentement avancer le porte-objet, on procède à l'analyse pendant qu'on relève chaque organisme pénétrant dans le champ visuel.

7° Pipette graduée, d'après Hensen, permettant de prélever 0,1 ; 0,2 ; 0,5 ; 1,0 ; 2,5 ; 5,0 centimètres cubes de plankton, pour l'analyser au microscope-compteur.

8° Agitateur en verre, avec pipette. Sert à répartir le plus également possible les micro-organismes avant le prélèvement du volume déterminé du plankton à analyser.

9° Tube à vase, d'après Apstein. Il fournit des échantillons de sédiments, non seulement sur les fonds vaseux, mais aussi sur les fonds sablonneux.

10° Tube à plankton, d'après Apstein. Est tiré derrière le navire marchant à toute vitesse. Les échantillons de fond s'amassent sur le rideau de gaze obturant le fond du tube. Afin que la pression s'exerçant sur le tube ne soit pas trop élevée, l'ouverture de ce tube est réduite à un centimètre carré.

11° et 12° Filtres de gaze et taffetas, d'après Lohman. Servant au filtrage d'eau planktonigère. Sur le filtre de taffetas restent fixés de petits organismes qui passent à travers les mailles de la gaze de soie. Les filtreurs sont vissés à la paroi latérale de la coque du navire.

13° Recherches scientifiques d'océanographie, section Kiel. Contenant des travaux de la Commission pour l'étude scientifique des mers allemandes à Kiel.

14° Un lot d'aréomètres, avec thermomètre et récipient cylindrique. Par l'immersion de l'aréomètre dans l'échantillon d'eau remplissant le récipient cylindrique, on détermine d'abord le poids spécifique de l'eau. A l'aide des tables hydrographiques de M. Knudsen (Copenhague-Kiel 1901) on détermine ensuite la teneur en sel.

### C. — De la section Helgoland.

INSTITUT ROYAL BIOLOGIQUE DE HELGOLAND (MER DU NORD).

A. — Appareils scientifiques de capture pour l'étude biologique de la mer.

1° Filet à frai d'Helgoland. Original. Prêt à être employé. Filet pour la pêche qualitative horizontale du plankton en eau peu profonde, notamment pour la capture du frai flottant et des larves de poissons.

2° Filet otterboard, à frai, d'Helgoland. Original. Tel qu'il est en usage. Filet pour la pêche horizontale qualitative du plankton dans les eaux profondes, particulièrement pour la capture du frai et des larves. La plaque carrée de zinc maintient le filet dans une position horizontale et à une profondeur constante, par traction très lente.

3° Filet quantitatif à frai, d'après Hensen, avec gaze-tamis III. Original. Tel qu'il est en usage. Filet pour pêche quantitative verticale de frai flottant. Relevé verticalement du fond, à la vitesse moyenne de 50 centimètres par seconde, il capture les œufs de poissons flottant dans une colonne d'eau d'environ un tiers de mètre carré de section transversale.

4° Filet à trois otterboards, ou filet obertrawl, d'Helgoland. Modèle 1 : 10. Filet d'environ trente mètres de long, en forme de sac, en fil de chanvre, pourvu à l'ouverture de devant, de trois otterboards pour la capture à toutes les profondeurs et par marche rapide (de 2 à 3 milles marins à l'heure) des jeunes poissons. Le sac du filet s'ouvre automatiquement aussitôt que le navire allant à petite vitesse, les

trois otterboards plongent dans l'eau, et reste ouvert pendant la marche. Les mailles ont devant 8 centimètres ; derrière, dans le sac, un demi-centimètre. Le filet capture de grandes quantités de jeunes poissons de 3 à 20 centimètres de longueur.

5° Trawl pour jeunes poissons, d'Helgoland. Modèle 1 : 10. Filet de fond à mailles étroites, avec deux otterboards, capture des plus récents stades de fond de jeunes poissons. Longueur 20 mètres, dont 5 pour les mailles, 3 pour le sac et 12 pour le filet moyen. Corde de fond et corde de tête, de 14 à 15 mètres de longueur chacune, la première en chanvre avec boules de plomb. Longueur des mailles, devant 4 centimètres, derrière dans le sac 1/2 centimètre.

6° Filet à cerceaux, trame de chanvre, pour capture de tout petits poissons par toutes les profondeurs. Photographie. La poche du filet, de forme conique, portant à sa partie inférieure un récipient qu'on peut enlever, long d'environ 5 mètres, est fixé à un cercle de tuyaux à gaz, zingué, de forme ronde, d'une largeur de 3 centimètres et demi, avec un diamètre d'ouverture de $2^{m}6$. Le filet est tiré horizontalement dans l'eau, le navire marchant à une allure très ralentie.

7° et 7ª Filet à perches d'Helgoland, pour la capture de tout petits poissons par toutes les profondeurs. Photographies. Construit d'après le modèle du trawl pour jeunes poissons de Petersen. Le filet est maintenu ouvert à l'aide de deux perches et de deux otterboards et tiré lentement à travers l'eau.

8° Emploi du filet otterboard à frai (2) et du filet à œufs (3) à bord du vapeur. Photographies.

9° Le filet à trois otterboards d'Helgoland, tendu à terre avec les trois otterboards. La pose et le retrait à bord du vapeur. Photographies.

B. — Séries de développement de jeunes poissons dans la mer du Nord, capturés à l'aide des filets posés. Photographies.

10° Pleuronecte (*Pleuronectes platessa*).

11° Cabeliau (*Gadus morrhua*).

12° Eglefin (*Gadus æglefinus*).

C. — Marques allemandes de pleuronectes, en caoutchouc durci et pleuronectes pourvus de cette marque. Photographies. Les pleuronectes sont marqués en grand nombre, à l'effet d'en étudier les migrations.

D. — Publications scientifiques de l'Institut de biologie, éditées en même temps que celles de la Commission pour l'étude de la mer allemande à Kiel, sous le titre : *Recherches scientifiques d'Océanographie*. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen).

## *Exposition de la Maison Carl Zeiss, Iéna.*

Deux stéréoscopes, système Zeiss, pour photographies stéréoscopiques en grandeur courante.

Vingt stéréo-diapositives, la plupart obtenues avec une base grande.

Deux stéréo-micromètres pour l'explication des nouvelles applications de la stéréoscopie.

Un stéréo-comparateur, d'après Pulfrich, modèle D, pour plaques jusqu'à une grandeur de 16 × 18, pour des travaux astronomiques et topographiques.

Un photo-théodolite, d'après Pulfrich, pour des photographies stéréo-photogrammétriques, format 180 millimètres, format des plaques 13 × 18 centimètres.

Un tableau avec des photographies des appareils pour la topographie stéréo-photogrammétrique des côtes à bord, d'après Pulfrich.

Un réfractomètre à immersion pour l'examen rapide et exact des solutions aqueuses.

Deux appareils pour mesurer la dépression de l'horizon, d'après Pulfrich, modèles A et C.

Un microscope binoculaire, statif X*a*, avec les objectives $a_3$, $a_1$ et Pl et les oculaires 2 et 4.

## *Exposition de la Maison G. Richter.*

BERLIN. — 14/15 Johannisstrasse.

1-3. Thermomètre de fond, d'après Nansen, lot de trois pièces : — 2° + 18° ; valeur de graduation : 10 millimètres.

4. Thermomètre à renversement, mod.-prop. (1) : — 2° + 16° ; valeur de graduation : 10 millimètres.
5. Thermomètre à renversement : — 2° + 16° ; valeur de graduation : 7 millimètres.
6. Thermomètre à renversement pour mesure des profondeurs (2) : 2 + 16° ; valeur de graduation : 7 millimètres.
7. Thermomètre à renversement pour tropiques : — 2° + 25° ; valeur de graduation : 6 millimètres.
8. Thermomètre à renversement pour tropiques : — 1° + 30° ; valeur de graduation : 5 millimètres.
9. Thermomètre à renversement pour tropiques : — 2° + 25° ; valeur de graduation : 4 millimètres.
10-11. Thermomètre pour récolte de surface : — 2° + 25° ; valeur de graduation : 7 millimètres.
12-13. Thermomètre pour bateaux-feux : — 2° + 25°.
14-15. Thermomètre à maxima et minima, pour mesure de profondeurs : — 5° + 40°.
16. Appareil à renversement avec deux thermomètres d'après description.
17. Puiseur de surface avec thermomètre.
18. Psychromètre d'aspiration, d'après Assmann.
19. Psychromètre-fronde, d'après Schubert.
20. Thermomètre d'insolation.
21. Hypsomètre, d'après Grützmacher.
22. Thermomètre à maxima insolation.
23. Thermomètre d'ébullition à échelle centigrade et milligrade.
24. Thermomètre d'ébullition à échelle milligrade.
25. Thermomètre pour la température du sol.
26. Statif avec thermomètre-psychomètre, d'après August.
27. Thermomètre à maxima.
28. Thermomètre à minima.
29. Thermomètre de mer.
30. Tubes de sonde avec revêtement chrome et argent pour grandes profondeurs.

(1) *Zeitschrift für Instrumentenkunde.* Berlin, Septembre 1904. Publications de circonstance. Copenhague, avril 1905.

(2) *Investigations scientifiques de la mer.* Kiel, janvier 1905. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen).

31. Tubes empoisonnés au sublimé, pour échantillons d'eau.
32. Pompe à air à mercure, automatique, pour faire le vide dans les tubes.
33. Pipette à robinet, d'après Knudsen.
34. Burette, d'après Knudsen.
35. Pyknomètre, d'après Knudsen.
36. Pyknomètre, d'après Kohlrausch.
37. Aréomètre plongeur, d'après Nansen, en cylindre, avec thermomètre.
38. Appareil, d'après Petterson, pour la détermination de l'acide cabonique et de l'oxygène.
39. Appareil, d'après Petterson, pour la détermination de l'acide carbonique.
40. Appareil, d'après Knudsen, pour la détermination de l'oxygène et de l'azote.
41. Appareil pour la détermination de la compressibilité de l'eau.

Les numéros 32, 38, 39, 40 ne figuraient à l'exposition que sous la forme de reproductions. Les numéros 4, 6, 16 et 30 étaient détaillés en de minutieuses descriptions mises à la disposition du public.

## *Exposition de l'Office Impérial de la Marine.*

(Dans la salle de S. A. S. le Prince de Monaco.)

Un cerf-volant complet (N. A. 47), modèle de l'Observatoire maritime Allemand, muni d'instruments, destiné à l'étude des hautes régions atmosphériques. Il se distingue des cerfs-volants ordinaires servant au même but, par quelques améliorations qui y ont été apportées d'après les données du professeur Köppen, directeur de la station des cerfs-volants à l'Observatoire maritime Allemand à Gross-Borstel, près de Hamburg. A l'intérieur de l'appareil est suspendu l'instrument enregistreur, de construction légère et peu compliquée pour l'enregistrement constant des éléments météorologiques des couches d'air dans lesquelles se meut le cerf-volant. Les cerfs-volants dont a été pourvu le navire spécial de recherches de S. M. *Planet*, sont construits d'après ce même type.

## *Exposé de la méthode du professeur D. Hergesell,*
STRASBOURG (Alsace).

**Pour le lancement de Ballons enregistreurs au dessus de la Mer.**

Cette méthode fut appliquée pour la première fois en avril 1905, sur la Méditerranée, à bord du yacht de S. A. S. le Prince de Monaco, et a donné également d'excellents résultats sur l'océan Atlantique, dans l'été de cette même année. La hauteur maxima atteinte au-dessus de l'Atlantique a été de 15.230 mètres.

On lance deux ballons de caoutchouc, appariés. Ils portent, à une corde de 50 mètres de long, l'instrument enregistreur, au-dessous duquel, également fixé à une corde de 50 mètres de longueur, pend un flotteur d'un poids déterminé. Les conditions de force ascensionnelle et de poids du flotteur sont calculées de telle façon qu'au moment de l'ascension, tout le système s'élève à une vitesse de 5 à 6 mètres par seconde ; si un ballon vient à éclater, le système descend à la même vitesse. Aussitôt que le flotteur a atteint la surface de la mer, le deuxième ballon se maintient, avec l'instrument, à quelque 50 mètres au-dessus du niveau de l'eau. Aussitôt après le lancer des ballons, le navire les suit le plus rapidement possible. Pendant la marche, on procède, à l'aide du sextant et du compas azimutal, au plus grand nombre possible de mesures des angles. Le cours du navire, ces mesures et la hauteur des ballons relevée plus tard, permettent de déterminer alors avec précision la course du ballon enregistrant les conditions de courant dans toutes les couches. Le tableau exposé indique la méthode de la poursuite de l'ascension du ballon.

## *W. Pellegrini.*
Fabrique d'objets plastiques, Chemnitz (Saxe).

Modèles en plâtre, en couleur, des poissons ci-après :

Lotte (*Molva vulgaris*).
Eglefin (*Gadusaeglefinus*).
Cabeliau (*Gadus morrhua*).
Gros mollet ou lièvre de mer (*Cyclopterus lumpus*).

Trigle gornaud ou grondin gris (*Trigla gurnardus*).
Aiguille de mer (*Belone vulgaris*).
Milandre d'Europe (*Galeus canis*).

## *J. et A. Bosch, Strasbourg (Alsace),*

Un appareil enregistreur. Il a été construit d'après les données du professeur docteur Hergesell, et utilisé dans les expériences d'ascension faites à bord du yacht de S. A. S. le Prince de Monaco, tant dans la Méditerranée que sur l'Atlantique.

# ROYAUME DE BELGIQUE

---

DÉLÉGUÉS DU GOUVERNEMENT BELGE :

M. CYR. VAN OVERBERG, directeur général de l'administration de l'enseignement supérieur, des sciences et des lettres, au Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique, à Bruxelles.

M. G. LECOINTE, directeur scientifique du service astronomique à l'Observatoire royal de Belgique, commandant en second l'Expédition antarctique belge, à Uccle.

*
* *

Le royaume de Belgique a pris de tous temps une part importante au développement des sciences. L'océanographie y est suivie avec un soin tout particulier par de nombreux savants de tous ordres.

L'exposition de la section belge comprenait :

A. — Les objets envoyés par M. Gilson, professeur à l'Université catholique de Louvain, directeur de la section belge, chargé de l'exploration internationale de la mer ;

B. — Les matériaux exposés par l'Expédition antarctique belge.

## *Objets exposés.*

A. — Objets envoyés par M. Gilson, professeur à l'Université catholique de Louvain, directeur de la section belge, chargé de l'exploration internationale de la mer :

1° Cadre : explication et photographie du planktomètre ;

2° Planktomètre : instrument principal à cloche, tuyau en caoutchouc,

entonnoir avec soie, pied, croix, cercle en bronze, vis à pression, et messager ;

3° Sondeur et explication à attacher au sondeur ;

4° Modèles de marques avec explication (pour poissons marqués) ;

5° Trois poissons marqués avec explication ; plie, raie et flet ;

7° Messager : nouveau système pour déclancher le planktomètre, avec explication ;

8° Bulletin trimestriel ;

9° Mémoire sur l'exploration de la mer ;

10° *Pseudocuma* ;

11° Affiche explicative générale.

B. — Matériel exposé par l'Expédition antarctique belge :

1° La collection des mémoires scientifiques parue au 15 avril 1906 ;

2° Les travaux scientifiques et les relations de voyage publiés par les membres de l'état-major scientifique de l'Expédition et relatifs au voyage de la *Belgica* ;

3° Une importante collection d'échantillons géologiques rapportés par l'Expédition ;

4° Une collection de grandes photographies de la région polaire antarctique ;

5° Les cartes et plans dressés par l'Expédition ;

6° Une grande peinture à l'huile, par M. Weismann, représentant la principale île découverte par l'Expédition.

## *Organisation générale de l'Expédition antarctique belge.*

L'Expédition antarctique belge fut organisée sur l'initiative de son chef, le commandant Adrien de Gerlache de Gomery, sous le haut patronage du prince Albert de Belgique.

La Société royale belge de Géographie ouvrit une liste de souscription, sur laquelle s'inscrivirent de généreux donateurs.

La somme recueillie par la souscription publique n'étant pas suffisante, M. Schollaert, ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, sollicita des Chambres et obtint, à l'unanimité des représentants et des sénateurs, un crédit de 160.000 francs, somme jugée suffisante pour compléter l'armement et les approvisionnements du navire.

**Composition du personnel.** — L'état-major de l'Expédition antarctique belge était composé de : MM. Adrien de Gerlache de Gomery, commandant de l'Expédition ; Georges Lecointe, commandant en second, officier de navigation et hydrographe, qui continua la physique du globe après la mort du lieutenant Danco ; Henryk Arctowski, géologue, chargé des observations d'océanographie et de météorologie; Frédérick A. Cook, médecin et photographe ; Emile Danco, chargé de la physique du globe, mort le 5 juin 1898 ; Antoine Dobrowolski, attaché à la météorologie ; Emile Georges Racovitza, naturaliste ; Roald Amundsen, premier lieutenant (1); Jules Mélaerts, second lieutenant.

Au départ de Punta-Arenas, l'équipage comprenait deux mécani-

(1) Le Norvégien Roald Amundsen, qui fit partie de l'état-major de la *Belgica* et hiverna, en 1898-1899, dans l'Antarctique, a depuis lors organisé et dirigé, on sait avec quel succès, une admirable expédition arctique, dont il racontait récemment les péripéties devant la Société de Géographie de Paris, dans une séance que les Ministres de la Marine et de l'Instruction publique avaient tenu à honorer de leur présence.

C'est sur un petit bateau ne jaugeant pas plus de 47 tonneaux, la *Gjoa*, qu'Amundsen, accompagné de sept hommes seulement, partit de Christania le 23 juillet 1903 pour essayer d'arriver, par le passage tant cherché du Nord-Ouest, jusqu'au détroit de Behring. La *Gjoa* atteignit le 12 septembre 1903 la terre du Roi-Guillaume, sur laquelle les explorateurs devaient passer exactement vingt-trois mois. Enfin dégagé, le navire put reprendre sa route le 13 août 1905 et il arrivait à Nomé, dans le détroit de Behring, au printemps de 1906. Amundsen et ses compagnons avaient ainsi réalisé le programme qu'ils s'étaient tracé et découvert le passage du Nord-Ouest, comme jadis Nordenskjold découvrit le passage du Nord-Est.

Nous ne pouvons nous étendre ici sur les difficultés de tous ordres qu'eurent à vaincre les membres de l'expédition. Disons seulement que pendant leur long hivernage ils eurent à subir des froids terribles, atteignant jusqu'à — 62° C., de sorte que les températures de — 30° à — 40° leur paraissaient douces, et rappelons aussi qu'en octobre 1903 un incendie se déclara à bord de la *Gjoa* et ne put être maîtrisé qu'à grand'peine ; le navire portait alors 20.000 litres de pétrole.

La terre du Roi-Guillaume est située au voisinage du pôle magnétique boréal, qui se place dans la presqu'île Boothia-Felix. Cette circonstance, voulue d'ailleurs, qu'ils ont hiverné au voisinage de ce pôle, donne aux observations magnétiques faites par Amundsen et ses compagnons une importance particulière. L'expédition a de plus rapporté de nombreux documents que l'on dépouille actuellement à Christiania et d'importantes collections. La minéralogie, la géologie, la botanique, la zoologie et surtout la météorologie vont ainsi s'enrichir d'une foule de résultats nouveaux. Et comme, à diverses reprises, les explorateurs ont eu des relations de voisinage, excellentes d'ailleurs, avec les Esquimaux, ils rapportent encore, pour compléter ce magnifique ensemble, d'intéressantes observations ethnographiques.

Par cette merveilleuse expédition de la petite *Gjoa*, accomplie avec des ressources très restreintes et néanmoins féconde en résultats scientifiques de tous ordres, Roald Amundsen, qui en fut l'instigateur et le chef, s'est placé au premier rang parmi les explorateurs polaires et a inscrit son nom à côté de ceux de Nordenskjold, de de Gerlache et de Charcot.

ciens, un maître, deux matelots, quatre novices et un maître d'hôtel ; les autres hommes avaient dû être licenciés en cours de route pour diverses raisons et principalement pour motif d'indiscipline grave.

Il était certes dangereux de s'aventurer dans l'antarctique avec si peu de bras ; mais la saison était trop avancée pour faire venir à Punta-Arenas des marins qu'on ne trouvait pas dans le détroit de Magellan. Aussi, plutôt que de perdre une année entière, les membres de l'Expédition préférèrent-ils tenter l'aventure.

Le programme scientifique de l'expédition embrassait les matières suivantes : l'astronomie, le magnétisme terrestre, les mesures pendulaires, la géographie, l'hydrographie, la météorologie, la géologie, l'océanographie, la zoologie, la botanique et l'anthropologie.

**Description sommaire du navire.** — La *Belgica* était un ancien baleinier norvégien (*Patria*), long de 30 mètres, large de 6 m. 50 et jaugeant 244 tonneaux. Il fut remis en état et spécialement aménagé.

La coque du navire était en bois de Norvège, d'une extrême dureté. Elle fut renforcée par un soufflage en greenheart s'étendant sur toute sa longueur jusqu'à la lisse de plat-bord.

A l'avant, un certain nombre de bandages de fer consolidaient l'étrave, et, vers l'étambot, deux puits mettaient en communication le pont et la mer pour l'hélice et le gouvernail.

La *Belgica* était gréée en trois-mâts barque ; sa mâture présentait la particularité des huniers à rouleaux ; elle possédait une machine de 35 chevaux lui imprimant une vitesse de 7 nœuds.

Les locaux habités comprenaient :

Sous la dunette, les chambres occupées par l'état-major ; sous la passerelle centrale, le laboratoire ; enfin à l'avant, dans l'entrepôt, le poste de l'équipage.

Le vaigrage et les cloisons, à l'arrière, étant doubles, on avait placé entre ces doubles murailles une épaisse couche de feutre, afin de conserver plus facilement la chaleur dans cette partie du navire.

Le poste de l'équipage était grand, très bien aéré et prenait jour par une large claire-voie. Il était garni de 16 couchettes, munies de bons matelas et de chaudes couvertures de laine.

Le laboratoire, installé sur le pont, était éclairé par deux grandes fenêtres et cinq larges hublots. Il était divisé longitudinalement en

SALLE DE LA BELGIQUE AU PALAIS DE LA MER

LE CAP NEYT

LA "BELGICA" PHOTOGRAPHIÉE AU CLAIR DE LUNE

PÉTREL GÉANT (*OSSIFRAGA GIGANTEA*) dépeçant le cadavre d'un phoque

VILLAGE DE PINGOUINS PAPOUS *(PYGOSCELIS PAPUA)*

deux compartiments : le compartiment de tribord, occupé par M. Racovitza, et le compartiment de bâbord, réservé à M. Arctowski.

Un matériel des plus complets avait été embarqué pour permettre les opérations les plus perfectionnées d'hydrographie, de physique du globe, de météorologie, d'océanographie, de zoologie, de géologie, de botanique, de pêche pélagique, de pêche ordinaire.

On avait limité au strict minimum la quantité de charbon, d'huile de graissage, les bourrages, les objets de matelotage, la toile à voile de réserve, les outils et le bois de charpentier.

Un équipement spécial avait été acquis pour les quatre personnes de la station d'hivernage et comprenait : un vêtement de fourrure par personne et des vêtements spéciaux en laine. Deux baraques en bois, deux traîneaux, une tente, des skis, des raquettes à neige, des finshoes, des kœmakers, des bottes en feutre et deux petits réchauds, dont un du modèle employé par Jackson, formaient le matériel de campement.

Quant aux vêtements spéciaux destinés éventuellement aux autres membres du personnel, si tous devaient hiverner, ils formaient une garderobe très modeste.

La *Belgica* emporta 500 kilogrammes de tonite, destinée à faire sauter les blocs de glace dont l'approche deviendrait dangereuse, ou à écarter ceux qui barreraient éventuellement l'entrée d'une clairière d'eau libre.

Enfin, elle possédait quatre grandes scies à glace qui rendirent des services inappréciables : ouvrant les trous pour le sondage et les pêches, et permettant finalement aux membres de l'Expédition de délivrer le navire en 1899.

**Traversée de l'océan Atlantique.** — Le 16 août 1897, la *Belgica* quittait le port d'Anvers au milieu d'un vif enthousiasme.

Elle se rendit d'abord à Ostende où elle resta mouillée pendant huit jours, en vue d'y terminer ses installations principales. Pendant ce mouillage elle fut visitée par S. M. le roi Léopold II qui s'intéressa vivement aux travaux projetés par l'expédition.

Le 23 août 1897, le navire reprenait le large et après avoir fait successivement escale à Funchal (Madère), Rio de Janeiro et Montevidéo, il arriva le 1er décembre à Punta-Arenas.

Dans chacune de ces escales, les chronomètres furent réglés et les instruments fondamentaux comparés.

Du 14 décembre 1897 au 14 janvier 1898, la *Belgica* navigua dans les canaux de la Terre de Feu. Le personnel y opéra de nombreux débarquements en vue d'y faire des observations géographiques, géologiques et ethnographiques et d'y recueillir des échantillons de la faune et de la flore.

**Navigation au sud du cap Horn.** — La *Belgica* quittait l'île des États le 14 janvier 1898 et faisait route vers la Terre de Graham. Le 21 janvier elle arrivait, par une brume épaisse, devant l'île Livingstone.

Pendant cette traversée, le personnel trace une importante ligne de sondages permettant de dresser le profil bathymétrique de la terre des États à l'île Rugged (près de l'île Livingstone); ce profil montre que l'océan présente une cuvette à fond plat qui se relève doucement vers les îles Shetland. Devant chacune de ces îles le plateau continental forme une bordure étroite au delà de laquelle les pentes deviennent très abruptes.

L'analyse des températures de l'eau de mer établit : 1° qu'étant donnée une même profondeur, la chaleur s'abaisse à mesure que l'on approche des îles Shetland; 2° qu'une couche d'eau glacée circule entre deux couches d'eau moins froide et augmente d'épaisseur à mesure aussi qu'on approche des Shetland.

**Découverte et exploration du détroit de Gerlache.** — Le 22 janvier le navire est assailli par une tempête dans le détroit de Bransfield. Une lame enlève le novice Wiencke qui, pour déboucher un dalot, s'était suspendu imprudemment au dehors du bastingage. Tous les efforts tentés pour le sauver sont infructueux.

Le 23 janvier, l'Expédition découvre un nouveau détroit, le détroit de Gerlache. Le navire y pénètre et, du 23 janvier au 12 février, le personnel en fait un lever rapide.

Le corps scientifique a opéré vingt débarquements dans le détroit et y a recueilli une importante collection de matériaux de zoologie, de botanique et de géologie.

**L'Hydrographie du détroit de Gerlache.** — Les coordonnées géographiques d'un certain nombre de points remarquables de la côte furent déterminées astronomiquement, puis celles des autres points furent obtenues par les méthodes les plus rapides.

Le détroit de Gerlache est compris entre les parallèles 63°55 et 65°, et entre les méridiens 61° et 64° ouest de Greenwich. Il a une longueur de 100 milles environ, à vol d'oiseau, et est orienté du nord-est au sud-ouest. Du côté du nord-ouest, le détroit baigne un archipel composé de nombreuses îles, parmi lesquelles l'expédition a relevé les côtes orientales des îles Liège, Brabant, et Anvers. Entre ces dernières, le chenal de Schollaert, d'où l'on aperçoit, au loin, l'île de Gand.

Du côté sud-est du détroit s'étend la terre de Danco.

Dans le détroit même s'échelonnent de nombreuses îles, dont la plus importante est l'île Wiencke, séparée de l'île Anvers par le chenal de Neumayer. Les autres îles sont séparées de la terre de Danco par des chenaux plus ou moins larges.

**Le magnétisme terrestre dans le détroit de Gerlache.** — En divers endroits de la côte, des perturbations locales assez importantes ont été observées.

**La géologie du détroit de Gerlache.** — D'importantes collections géologiques ont été recueillies. Les terrains sédimentaires n'ont été rencontrés qu'en deux endroits. Aux roches Sophie, une falaise abrupte se composait de strates de schistes et d'une brèche métamorphique ; sur l'ilot Gaston quelques strates de schiste tachetés alternaient avec du mélaphyre d'intrusion.

Partout les roches en place étaient des roches éruptives appartenant à la série ancienne.

En différents endroits on a trouvé des masses de blocs erratiques accumulés sous la forme d'anciennes moraines de fond ou aussi d'anciennes moraines latérales, vestiges incontestables d'une grande époque glaciaire. La variété des roches erratiques était très grande.

Pendant l'époque pleistocène, le golfe de Hughes était entièrement comblé par un immense épanchement de l'inlandsis et le détroit de Gerlache, ainsi que le fjord des Flandres, servaient de lit d'écoulement à des fleuves de glace qui, selon toute probabilité, se terminaient au delà des côtes actuelles de l'archipel de Palmer.

Une glaciation aussi intense se voit encore de nos jours, à quelques degrés d'altitude plus au Sud, dans la région de la Terre Alexandre.

Les glaciers actuels des terres découvertes par l'Expédition antarctique belge sont des plus importants.

Le niveau des neiges perpétuelles se trouve à 30 ou 40 mètres d'altitude dans le golfe de Hughes, et dans la baie des Flandres il est au niveau même de la mer. Presque partout des murailles de névé, hautes de 20 à 30 mètres, surplombent les rivages. Ailleurs, des glaciers se terminent par des cascades de glace ou s'étalent dans le fond des baies où ils donnent naissance à des icebergs. Nulle part la glace des glaciers n'apparaît à nu. Les glaciers antarctiques ont l'aspect des champs de névé des glaciers alpestres.

Vers le milieu des terres de Danco et de Graham, l'inlandsis ensevelit toutes les inégalités du terrain.

**La faune et la flore du détroit de Gerlache.** — Parmi les échantillons rapportés par l'Expédition, il faut faire mention d'un diptère (*Belgica antarctica* n. g., n. sp.) de trois puces de neige (*Achorictoïdes antarcticus* n. g. n. sp., *Cryptopygus antarcticus* n. g. n. sp. et *Isotoma sexoculata* n. sp.) et de cinq acariens nouveaux. Ce sont les premiers animaux terrestres découverts dans l'antarctique.

Parmi les animaux microscopiques, on trouve des Infusoires, des Rotifères, des Nématodes et des Tardigrades ; tous vivant dans l'eau douce provenant de la fonte des neiges.

Les flancs des rochers, étant sans cesse usés par les glaces, ne peuvent servir de refuge aux animaux littoraux. C'est pour cette raison que les algues sont fort rares dans la région qui a été visitée.

Les parois à pic des rochers ne retenant pas la neige sont parfois recouverts de lichens qui ont fourni cinquante-cinq espèces, et, dans les endroits humides, croissent des mousses qui se répartissent en vingt-sept espèces, la plupart nouvelles. Dans quelques abris on découvre des touffes d'une graminée (*Etira antarctica*) qui est la seule plante à fleurs vivant dans ces parages.

En ce qui concerne les Oiseaux, de nombreux cormorans nichent dans le détroit. Parmi les goélands se trouvent le goéland dominicain, le mégalestris brun et les sternes. On y voit également des pétrels, comme le pigeon du Cap, le pétrel des neiges et l'*Ossifraga*. Tous ces oiseaux nichent dans les terres qui bordent le détroit. Enfin, il ne faut pas oublier le bec-en-fourreau, le seul oiseau non palmé de la région. Il n'a été aperçu qu'une seule fois, c'est à l'île Auguste, où il cache son nid dans une grotte naturelle.

Deux espèces de manchots ont été rencontrées : le manchot

antarctique et le manchot papou ; ils forment des tribus dont M. Racovitza a étudié avec soin l'organisation très curieuse. L'expédition a vu deux sortes de phoques dans le nouveau détroit, le faux léopard de mer et le phoque crabier.

Les cétacés abondent dans le détroit ; les balénoptères et les mégaptères y sont très nombreux. Toutefois les membres de l'expédition n'y ont pas rencontré de baleine franche.

**Navigation du 13 au 28 février 1898.** — *La Terre Alexandre.* — Le 12 février, la *Belgica* quitta le détroit de Gerlache et rencontra presque aussitôt, pour la première fois, la glace de mer.

Le 13 février elle navigua presque toute la matinée en vue du cap de Trooz, dans des glaces flottantes qu'elle chercha à forcer pour marcher vers l'Est. Mais, en présence de la densité des glaces, elle dut regagner la lisière nord de la banquise.

A partir du 15 février, le navire fut noyé dans la brume ; il navigua en laissant par bâbord la limite de la banquise. Dans le ciel la coloration des glaces (iceblink) se réfléta constamment.

Le 16 février, pendant une éclaircie, le personnel aperçut la Terre Alexandre dont il ne put approcher à cause de la densité de la banquise.

Le 20 février, pour la troisième fois, l'expédition chercha à forcer la banquise, et, pour la troisième fois, elle fut astreinte à renoncer à ce projet.

Le 23 février, nouvelle tentative pour forcer la banquise ; les efforts restèrent stériles. La saison était trop avancée ; il fallut remonter vers le Nord.

Le 28 février une tempête se déchaîna et mit toute la banquise en mouvement ; partout les glaces s'ouvraient.

Le vent soufflait de l'E.-N.-E., rien n'eût été plus simple que de marcher vers le Nord et l'Ouest pour sortir de la banquise.

Mais l'occasion était unique, il s'agissait d'en profiter.

Le cap fut mis au Sud et le navire s'engagea profondément dans la banquise elle-même.

**Le premier hivernage dans la banquise australe.** — Le 2 mars, la banquise s'était refermée et le navire n'avança que de deux milles vers le Sud.

Bientôt la température s'abaissa, une jeune glace se forma, et, le 5 mars, il parut de toute évidence que la *Belgica* était prisonnière dans les glaces ; dès lors le personnel prépara ses quartiers d'hivernage.

*
* *

Pendant les premiers jours de mars 1898, le navire dériva vers le Sud avec la banquise. Vers le 15 mars, cette dérive cessa. L'Expédition établit deux observatoires sur la banquise : l'un pour les observations magnétiques, l'autre réservé aux observations astronomiques. Ce dernier fut relié à la *Belgica* par une ligne télégraphique.

Le 17 mai 1898, le soleil se coucha pour ne reparaître que le 22 juillet ; la durée de cette longue nuit fut de plus de seize cents heures.

Peu après la disparition du soleil, le lieutenant Danco mourut d'une affection cardiaque et son corps fut immergé le 7 juin 1898.

Chez la presque totalité des membres du personnel, l'anémie polaire fit de véritables ravages ; le nombre des pulsations atteignit cent cinquante à la minute chez quelques-uns, tandis que pour l'un d'eux ce nombre tomba à quarante-sept seulement.

L'absence de nourriture fraîche se faisant sentir, le personnel se décida à manger du manchot et du phoque.

Au milieu de l'hiver, M. de Gerlache ainsi que le lieutenant Malaerts et le maître d'hôtel Michotte présentèrent tous les symptômes du scorbut.

Un matelot eut des crises d'hystérie qui lui enlevèrent la raison ; un autre, à la vue des pressions, fut saisi de terreur et devint fou avec la manie des grandeurs.

Malgré ces incidents pénibles, les travaux scientifiques se poursuivirent sans interruption, dans un climat autrement dur et pénible que celui des régions aussi élevées du pôle nord.

Ici, l'air est constamment saturé d'humidité, le ciel est sans cesse voilé par une brume épaisse, les tempêtes soufflent constamment avec une rare violence.

Le 30 juillet, trois membres de l'Expédition entreprirent une marche d'essai sur la banquise.

Le petit corps expéditionnaire fut surpris par un mouvement des glaces et ne rentra que très difficilement à bord après avoir été immobilisé sur une île flottante dont les dimensions se resserraient petit à petit, au point d'être à peine suffisante pour le campement.

Quelques jours plus tard, deux matelots s'éloignèrent imprudemment du bord par temps de brume et ne parvinrent à retrouver la direction de la *Belgica* que le lendemain matin.

Pour rompre le champ de glace dans lequel le navire était encastré, le personnel fit sauter des charges considérables de tonite ; mais la banquise ne se laissa pas entamer. Cinquante-trois kilogrammes de tonite produisirent un simple entonnoir de dix mètres de rayon sans provoquer aucune fissure.

Le personnel essaya alors de creuser un canal partant de l'avant du navire et aboutissant à un espace d'eau libre qui se trouve à deux cents mètres en avant de la proue de la *Belgica*. Bientôt il fallut renoncer à cette tentative, la glace étant trop épaisse.

Alors, par une série de sondages méthodiques, on traça les rives d'un canal aboutissant à une clairière située à huit cents mètres de la poupe du navire.

Au moment où le travail allait être achevé, une pression se produisit et le canal se referma.

Malgré cet insuccès démoralisant, le rude labeur fut repris et couronné de succès et le navire délivré fut conduit dans une clairière.

La *Belgica* fit alors route vers le Nord ; mais elle fut bientôt arrêtée et se trouva de nouveau bloquée pendant un mois non loin de la lisière de la banquise où la houle précipitait d'énormes glaçons sur les flancs du navire, menaçant de l'écraser.

Le 14 mars 1899, la *Belgica* put se faufiler au milieu des icebergs et des champs de glace et le soir, libre de toute entrave, elle fit voile vers l'Amérique du Sud.

L'Expédition antarctique belge avait été bloquée pendant treize mois dans la banquise, dérivant avec les glaces au gré des tempêtes.

**La dérive du navire.** — Au début, le navire resta sensiblement à la même place, puis il remonta vers le Nord ; dès le 15 mars il repartit dans la direction du Sud-Ouest. Huit jours plus tard, il se dirigea de nouveau vers le Nord, puis reprit la route du Sud-Ouest. Dès le 4 mai la dérive le ramena encore vers le Sud, à la même position que le 23 mars.

Le navire fut entraîné vers l'Est-Nord-Est du 4 mai au 22 juin, et vers l'Ouest-Sud-Ouest du 23 juin au 9 juillet. Il se dirigea ensuite vers le Nord-Ouest jusqu'au 20 août, date à laquelle il ne se déplaça plus qu'avec une extrême lenteur.

Son immobilité fut surtout sensible du 3 au 16 septembre.

Du 5 au 25 novembre, le navire fit route vers le Sud-Ouest, puis jusqu'au 12 décembre vers le Nord-Nord-Est. A partir de ce moment, il se dirigea d'abord vers le Sud-Ouest, puis jusqu'au 4 janvier vers le Nord-Nord-Est.

La dérive s'accrut enfin vers l'Ouest avec une légère inflexion vers le Nord, jusqu'au 14 mars, date à laquelle la *Belgica* parvint à se dégager de la banquise.

Les faits les plus caractéristiques de cette dérive furent les suivants : tant que le navire se trouva à l'est de l'île Pierre Ier, les vents d'Est chassèrent la glace vers le Sud Ouest, et la dérive fut assez lente. C'est comme si un amoncellement de glace arrêtée par l'île Pierre Ier forçait une partie de la banquise à dériver vers le Sud.

Au contraire, lorsque le navire se trouva à l'ouest de l'île Pierre Ier les glaces ayant leur libre expansion vers l'Ouest, dérivèrent également vers l'Ouest.

**La météorologie.** — Pendant l'hivernage de la *Belgica* dans les glaces antarctiques, les observations météorologiques furent poursuivies régulièrement d'heure en heure. Les nuages, la neige, le givre, les aurores australes et les phénomènes optiques de l'atmosphère furent étudiés systématiquement.

La hauteur barométrique la plus basse, notée le 2 mars 1899, fut de 711m/m 7 et la pression atmosphérique la plus élevée, observée le 11 juin 1898, fut de 772m/m 1. La moyenne de toutes les observations est de 744m/m 4. La température moyenne de l'année fut de — 9°6. La température maxima fut de + 2°5 le 27 décembre. La température minimum fut de — 43°1 le 8 septembre.

Le climat des régions antarctiques n'est pas seulement plus rigoureux que celui des régions arctiques (surtout pendant les mois d'été), mais il est aussi de beaucoup plus désagréable à cause de la grande fréquence des tempêtes, de l'abondance des précipitations atmosphériques, du grand nombre de jours brumeux et couverts et, en général, à cause de l'instabilité excessive du temps.

LA "BELGICA" DEVANT LE MONT WILLIAM

LA SIERRA DU FIEF ET L'UNE DES ILES WAUWERMANS

LA "BELGICA" A L'ENTRÉE DE LA BANQUISE ANTARCTIQUE

Ainsi le nombre de jours de neige est, pour toute l'année, de 260, tandis qu'il n'y a eu que 20 journées pendant lesquelles un peu de pluie a été notée. Le nombre de jours sans aucune éclaircie s'élève à 82, soit 22 o/o, et le nombre d'heures pendant lesquelles le ciel est resté entièrement couvert est de 62 o/o, tandis que le nombre d'heures de ciel serein ne forme que le dixième des heures d'observation. De plus, pendant 261 journées, la brume a été notée.

**L'océanographie.** — L'hivernage de la *Belgica* dans les glaces du pôle sud n'a pas été avantageux pour les recherches océanographiques. L'emprisonnement dans le pack a forcément limité le champ des investigations au réseau relativement peu étendu de la dérive. Mais, par contre, la plupart des sondages de la *Belgica* étant proches les uns des autres et les mesures thermométriques et celles de la densité des eaux ayant été poursuivies aussi fréquemment que les circonstances le permettaient, l'Expédition antarctique belge a rapporté des données océanographiques très complètes sur la région étudiée. L'alignement des sondages effectués entre l'île des États et les Shetland méridionales démontra que les terres du cap Horn sont séparées de l'antarctique par une cuvette à fond plat qui s'élève en pente douce vers le Sud. La plus grande profondeur, de 4.040 mètres, a été mesurée au pied du plateau continental des Andes. Les relations thermiques de ce grand canal antarctique qui unit l'océan Pacifique à l'Atlantique sud sont les mêmes que celles qui ont été découvertes dans le temps par l'expédition du *Challenger* au sud de l'océan Indien.

Un sondage pratiqué au milieu du détroit de Gerlache a montré la grande profondeur (625 mètres) de ce détroit.

La terminaison du plateau continental est approximativement marquée par l'isobathe de 600 mètres; la moindre profondeur a été mesurée par 71° 35 de latitude ; elle est de 390 mètres.

La présence d'une côte s'étendant vers l'ouest a proximité de la région de la dérive de la *Belgica* est donc très probable. Les sédiments des mers antarctiques sont terrigènes. Le plateau continental est jonché de cailloux apportés par les icebergs.

La formation de la mer de glace a été étudiée pendant l'hivernage ainsi que la vitesse d'augmentation de son épaisseur. Toutes les transformations subies par les glaces au cours de la dérive ont été notées et les pressions qui s'exercent entre les floes ont été décrites et photographiées à maintes reprises.

**La faune et la flore.** — Les animaux flottants, le plankton, furent capturés en grande abondance, mais si le nombre des individus était considérable, le nombre des espèces était relativement restreint. Ainsi on ne trouva que vingt-quatre espèces nouvelles de petits Crustacés Copépodes.

Les algues pélagiques étaient fort abondantes, surtout au voisinage immédiat de la surface et sur les parois immergées des glaces.

La faune du fond, recueillie sur un plateau continental, dont le niveau se maintenait entre 300 et 500 mètres, est plus variée et plus intéressante; elle montre un caractère nettement abyssal expliqué par la basse température de l'eau dans laquelle elle vit.

L'expédition rencontra le phoque crabier et le phoque de Weddell, déjà mentionnés parmi les animaux aperçus dans le détroit de Gerlache, le phoque de Ross et le vrai léopard de mer.

Le phoque de Ross (*Ommatophoca Rossi*) n'a été aperçu qu'en été et on n'en a compté que treize. Il diffère essentiellement des autres espèces par des membres excessivement réduits, et par un pouvoir vocal particulier que lui confèrent des sacs à résonnances que ne possède aucun autre phoque.

Le vrai léopard de mer (*Ogmorhynus leptonyx*) a plus de trois mètres de long; il se déplace avec agilité sur la banquise et s'attaque aux manchots.

Lorsqu'un phoque a été dépecé, son cadavre, abandonné sur la banquise, attire les *Ossifraga*, ces grands équarrisseurs des régions froides. La faim les tenaillant, ils se jettent sur les cadavres, se plongent jusqu'au cou au milieu des chairs meurtries.

Les manchots rencontrés sont de deux espèces : le manchot de la terre Adélie (*Pygoscelis Adeliæ*) et le manchot de Forster (*Aptenodytes Forsteri*) ou manchot empereur.

Les premiers ressemblent beaucoup aux manchots antarctiques du détroit de Gerlache, mais ils ont les côtés de la tête noirs et la gorge noire ou blanche.

Les manchots empereur mesurent plus d'un mètre et leur poids peut atteindre quarante kilogrammes. La tête est noire au-dessus et d'un magnifique jaune d'or sur le côté. Le bec est long, généralement noir, excepté à la base où il est strié de pourpre et de bleu. L'œil est petit, il reflète le calme le plus absolu. La poitrine et le ventre sont

d'un blanc de neige, mais le dos d'un bleu sombre avec quelques reflets gris. Autour du cou, un collier de plumes blanches.

Enfin, les explorateurs ont fréquemment aperçu des balénoptères et des hyperoodons.

## *Conclusions.*

En résumé, au point de vue géographique, l'expédition de Gerlache a étudié la région située au nord de la Terre de Graham. Elle y a découvert un vaste détroit — le détroit de Gerlache — qui offrira des abris sûrs aux navires baleiniers chassés par la tempête jusqu'aux Shetland du Sud.

La *Belgica* a navigué à l'endroit où Walker croyait avoir aperçu une terre et à l'endroit où Bellingshausen croyait avoir aperçu la muraille de glace.

La faune marine et terrestre antarctique n'avait jamais été étudiée encore sauf à la Géorgie du Sud. On ne connaissait que dix-neuf espèces de plantes des terres antarctiques proprement dites, rapportées par l'expédition de Ross.

Les catalogues de l'Expédition antarctique belge comprennent douze cents numéros d'animaux et environ cinq cents numéros de plantes qui représentent un bien plus grand nombre d'exemplaires.

Les études déjà publiées sur une partie de ces matériaux montrent le très haut intérêt qu'ils offrent, tant au point de vue morphologique, qu'au point de vue biogéographique.

Le développement des phoques n'avait jamais été encore étudié. La belle série d'embryons et de fœtus rapportée par la *Belgica* fut donc précieuse. De plus, les phoques antarctiques ont été soigneusement étudiés dans leurs mœurs, et leur biologie pourra être présentée d'une façon détaillée.

Il en est de même pour les oiseaux qui habitent la banquise et pour ceux qui habitent les terres visitées par l'expédition.

La physiologie humaine a eu l'occasion d'étudier sur nature les phénomènes qui résultent pour l'homme d'un séjour prolongé dans ce climat rigoureux. On ne peut non plus passer sous silence les travaux effectués en Patagonie et à la Terre de Feu.

Enfin, la *Belgica* est le premier navire qui ait hiverné dans la région

antarctique. Et cet hivernage a été d'autant plus heureux qu'il s'est effectué à l'endroit même où les Anglais avaient résolu de faire leur dernière expédition, commandée par Scott.

M. de Trooz, ministre de l'intérieur et de l'instruction publique, adressa au Roi un rapport spécial montrant l'utilité de la mise en valeur des matériaux scientifiques récoltés par la *Belgica* et une commission de la *Belgica* fut chargée de la publication des mémoires.

Cette commission fut composée des membres de l'état-major scientifique de la *Belgica* et des membres de l'Académie royale de Belgique qui s'étaient spécialement voués à la réussite de l'expédition; elle était présidée par le lieutenant-général de Brialmont.

Quatre-vingts savants belges et étrangers furent choisis par elle pour étudier les collections et les mettre en valeur. Leur travail se poursuit actuellement avec activité.

---

# ROYAUME DE HOLLANDE

## COMMISSION NÉERLANDAISE

**Pour l'Exposition Internationale d'Océanographie, des Pêches maritimes et des Produits de la mer, à Marseille en 1906.**

*Président :*

M. le docteur MAX WEBER, professeur à l'Université d'Amsterdam, Commissaire du Gouvernement des Pays-Bas.

*Secrétaire :*

M. G. F. TYDEMAN, capitaine de vaisseau, commandant de l'Institut royal pour la Marine au Helder.

*Membres :*

MM. le docteur E. VAN EVERDINGEN, directeur en chef de l'Institut météorologique royal des Pays-Pas, de Bilt (près d'Utrecht).

Le docteur H. C. REDEKE, directeur de l'Institut néerlandais pour l'investigation de la mer, Helder.

Le docteur J. E. HEERES, professeur à l'Université de Leiden.

M. C. F. J. COSYN, adviseur-vérificateur des instruments nautiques de la Marine royale néerlandaise.

Les ressources de cette Commission se composaient d'une subvention de l'État et de souscriptions dues à la générosité de MM. J. M. van Bosse, J. T. Cremer, M. C. van den Honert, P. S. van Houten, C. van Mesdag, Wm. H. Müller et C°, baron Rosenthal, S. Ruys et C°, docteur E. van Rijkevorsel, Adr. Stoof, Stoomvaart-Maatschappij « Zeeland », Kon. Ned. Stoomwaart-Maatschappij, Mr M. Tydeman, Mr P.-H.-A. Tydeman, Vereeniging voor de Jjszeevaart, H.-D. Willink van Collen, J. Wüste.

## *Notice générale.*

La Hollande a donné la place d'honneur aux expéditions maritimes scientifiques des régions arctiques et des Indes orientales et aussi aux voyages mémorables des grands navigateurs néerlandais des XVII^e^ et XVIII^e^ siècles. La section océanographique historique, donnait un aperçu des découvertes de ces grands marins, des cartes marines dans lesquelles ont été condensés les résultats obtenus, des publications de cartographie maritime et des instruments spéciaux.

L'ouvrage de G. E. Rumphius sur l'histoire naturelle forme une introduction historique à la biologie maritime, pour autant qu'elle se rapporte aux mers de l'archipel indien. Quelques-unes de ses manifestations récentes avaient été exposées au moyen d'envois qui se rapportent à l'invasion d'animaux marins dans l'eau douce, à certains cas de symbiose et au transport opéré par la mer de graines de plantes qu'elle porte dans les îles.

L'exposition donnait quelques preuves de l'étude approfondie qui a été faite du grand bassin du Zuiderzee, exploré à toutes sortes de points de vue, en vue des pêcheries importantes de cette mer intérieure, en partie en rapport avec les plans que l'on forme pour dessécher une portion de cette nappe d'eau.

Une section spéciale avait été consacrée à la météorologie maritime, par les envois de l'Institut royal néerlandais de météorologie établi à Bilt, et de l'observatoire magnétique et météorologique de Batavia.

L'exposition des blocs erratiques de l'époque glaciaire donnait une idée du climat et de la constitution physique du pays dans les temps antiques. Postérieurement à cette époque reculée le profil des côtes de la Hollande a subi de profondes modifications et le profil naturel n'est pas identique à celui que l'on entretient artificiellement. Des procédés de fixation des dunes étaient exposés.

L'ensemble faisait le plus grand honneur au président de la Commission néerlandaise, M. le docteur Max Weber, commissaire du Gouvernement des Pays-Bas et à ses collaborateurs.

# *Expéditions arctiques de la goélette néerlandaise* "Willem-Barents"

PENDANT LES ANNÉES 1878-1884

Il fut un temps où le pavillon néerlandais flottait aux mâts d'une escadre nombreuse dans l'océan glacial du Nord. Le souvenir de ce temps glorieux s'est ravivé par l'effet du généreux don offert à la nation néerlandaise par M. GARDINER, qui lui a cédé tous les objets trouvés par lui sur les lieux où Willem Barents avait hiverné. En 1876 un comité fut constitué dans le but d'équiper aux moyens de ressources nationales un vaisseau chargé d'explorer à nouveau les côtes qui avaient été le théâtre des découvertes des Willem Barents et de Heemskerke. Le comité se préoccupa aussi de rendre l'expédition projetée utile à toutes les branches de la science.

En 1878 on se trouva, grâce aux contributions volontairement offertes, en état d'armer un vaisseau, auquel on donna le nom de *Willem-Barents*, construit en vue de l'exploration d'une mer couverte de glace; on le munit de tout l'appareil d'instruments nécessaires pour mesurer les profondeurs et les températures, ainsi que pour déterminer la nature du fond de la mer désignée aux recherches des navigateurs On n'oublia pas la faune et la flore de ces parages, que l'expédition fut chargée d'étudier dans la mesure du possible. Enfin, on la munit du nécessaire pour l'étude des phénomènes magnétiques et météorologiques de l'atmosphère.

Ainsi soigneusement pourvue de tout ce qu'il fallait, aussi en vue de l'éventualité d'un hivernage forcé, la goélette *Willem-Barents*, montée tantôt par quinze, tantôt par seize marins y compris l'état-major, a fait sept voyages consécutifs pendant les mois d'été, de mai à octobre, des années 1878 à 1884.

Les explorations se sont étendues depuis l'île de Jan-Mayen à l'ouest jusqu'à la Nouvelle-Zemble à l'est ; au nord, jusqu'à la pointe septentrionale du Spitzberg et à la Terre de François-Joseph, et au sud, de la frontière finmarkoise de la Norvège jusqu'au détroit de Jugor et à l'île de Waïgatz.

Le *Willem-Barents* mesurait 24 mètres de longueur sur le pont,

6 mètres de largeur à l'intérieur du revêtement, et 3 mètres de profondeur jusqu'à la quille. Il était complètement gréé en goélette; outre la muraille en bois ordinaire, il était revêtu d'une seconde enveloppe pour le protéger contre la pression des glaces; de plus, la proue était renforcée au moyen de membrures en fer.

En vue des recherches zoologiques, il était muni de dragues de dimensions variées, d'après le modèle des dragues de l'expédition du *Challenger*, et du chalut des pêcheurs du Zuiderzee; les mailles étaient seulement plus serrées, en raison de la petitesse de certains animaux marins que l'on désirait prendre. D'autres sortes de filets étaient encore à bord.

Le tableau suivant donne les noms des chefs des expéditions et des zoologistes qui en firent partie :

| Campagne de | Commandant | Zoologiste |
|---|---|---|
| 1878 | A. de Bruyne. | Dr C. P. Sluiter. |
| 1879 | A. de Bruyne. | Dr F. H. van Lidth de Jeude. |
| 1880 | H. van Broekhuyzen. | Dr W. Hamaker. |
| 1881 | H. van Broekhuyzen. | Dr Max Weber. |
| 1882 | C. Hoffman. | J.-J. Scheltema, cand. en médec. |
| 1883 | J. Dalen. | Dr Waelchli. |
| 1884 | J. Dalen. | C. Bakker. |

Les collections zoologiques constituées durant les deux premières campagnes furent remises à une commission. Les résultats des recherches ont été consignés dans les *Archives néerlandaises de Zoologie*. Supplément, vol. 1er. On y trouve les travaux suivants :

1. Dr G.-J. Vosmaer. — Report on the Sponges, etc., quatre planches.
2. Dr C.-K. Hoffmann. — Die Echinodermen, une planche.
3. Dr A.-A.-W. Hubrecht. — Notiz über Nemertinen.
4. Dr R. Horst. — Die Gephyrea. I. Hälfte : Echiurida, une planche.
5. — — II Hälfte : Priapulida und Sipunculida, deux planches.
6. — Die Anneliden, une planche. —
7. Dr W.-J. Vigelius. — Catalogue of the Polyzoa, une planche.
8. Dr P.-P.-C. Hoek. — Die Crustaceen, trois planches.
9. Dr P.-P.-C. Hoek. — The Pycnogonids, deux planches.

SALLE DE LA HOLLANDE AU PALAIS DE LA MER

SALLE DE LA HOLLANDE AU PALAIS DE LA MER

SALLE DE LA HOLLANDE AU PALAIS DE LA MER

Dans cette salle se trouvaient aussi un certain nombre d'autres expositions et notamment celle du Laboratoire de Tamaris, dont on aperçoit la vitrine au premier plan

LE "WILLEM BARENTS" DANS LES GLACES

10. Dr A.-A.-W. Hubrecht. — Proneomenia Sluiteri gen. et spec. n. with remarks upon the anatomy and histiology of the Amphineura, quatre planches.
11. Dr D. van Haren Noman. — Die Lamellibranchiaten, trois planches.
12. Dr Th.-W. van Lidth de Jeude. — List of the Mollusca.
13. Dr A.-A.-W. Hubrecht. — List of Fishes.
14. Dr H. Schlegel. — Die Vögel.
15. Dr F.-A. Jentink. — On Cuniculus torquatus Pallas.

Les collections des deux premières expéditions se trouvent actuellement à Leyde.

Quant aux collections qui furent le fruit des cinq voyages subséquents, de 1880 à 1884, elles appartiennent à la Société royale de Zoologie *Natura Artis Magistra* d'Amsterdam, qui s'était chargée de l'équipement zoologique.

Voici l'énumération des autres mémoires publiés sur ces campagnes mémorables :

1. Rapport (en hollandais) sur le voyage du *Willem-Barents* dans la mer polaire pendant l'été de 1878. Une carte et quelques planches.
2. Rapport sur le voyage du *Willem-Barents* dans la mer polaire pendant l'été de 1879. Une carte.
3. Rapport sur le troisième voyage du *Willem-Barents* dans la mer polaire en 1880.
4. Rapport sur le quatrième voyage, 1881. Harlem 1882.
5. Rapport sur le cinquième voyage, 1882. Harlem 1883.
6. Rapport sur le sixième voyage, 1883. Harlem 1884.
7. Rapport sur le septième voyage, 1884. Harlem 1888.
8. Observations météorologiques et sondages profonds faits à bord du *Willem-Barents* dans l'été de 1878.
9 Observations météorologiques et sondages profonds faits à bord du *Willem-Barents* dans l'été de 1879, etc.
10. Observations météorologiques et sondages profonds faits à bord du *Willem-Barents* dans les étés de 1880 et de 1881, etc.
1. Atlas samengesteld uit meteorologische waarnemingen van het schoenerschip *Willem-Barents* 1878-1884.

12. C.-A.-J.-A. Oudemans. — Contributions à la Flore mycologique de Nowaja Semlja. Versl. en Med. Kon. Akademie v. Wet.
13. A. Wichmann. — Zur Geologie von Nowaja Semlja. Zeitschr. d. Deutsch-Geolog. Ges. 1886.

Les résultats zoologiques des expéditions 1880-1884 ont été publiés dans les *Bijdragen tot de Dierkunde* de la Société Zoologique *Natura Artis Magistra* d'Amsterdam. On y trouve les articles suivants :

14. Max Weber. — Einleitende Bemerkungen zu den naturwissenschaftlichen Ergebnissen der Reisen des *Willem-Barents* in das nördliche Eismeer. Avec une carte bathymétrique de la mer de Barents, par C. Abels.
15. Max Weber. — Die Isopoden gesammelt während der Fahrten des *Willem-Barents* in das nördliche Eismeer in den Jahren 1880 und 1881. Avec trois planches.
16. D'Arcy-W. Thompson. — The Hydroid Zoophytes of the *Willem-Barents*. Expedition 1881. Avec une planche.
17. W.-J. Vigelius. — Die Bryozoen gesammelt während d. 3. u. 4. Polarfahrt des *Willem-Barents* 1880, 1881. Avec huit planches.
18. G.-C.-J. Vosmaer. — The Sponges of the *Willem-Barents*. Expeditions 1880 and 1881. Avec cinq planches.
19. P.-H. Carpenter. — The Comatulae of the *Willem-Barents*. Expeditions 1880-1884. Avec une planche.
20. J.-Th. Cattie. — Les Lamellibranches recueillis dans les courses du *Willem-Barents* durant les mois de mai à septembre 1880 et 1881. Avec quatre planches.
21. R. Bergh. — Die Nudibranchien gesammelt während der Fahrten des *Willem-Barents* in das nördliche Eismeer. Avec trois planches.
22. Th.-R. Stebbing. — The Amphipoda collected during the voyages of the *Willem-Barents* in the arctic seas in the years 1880-1884. Avec sept planches.

## OBJETS EXPOSÉS

A. 1. Une carte des expéditions du *Willem-Barents*.

A. 2. Un volume des *Archives néerlandaises de Zoologie, Supplément I*, Contenant les articles cités plus haut.

A. 3. Un volume contenant les rapports sur les voyages de l'année 1878 et 1879.

A. 4. Un volume contenant les rapports sur les voyages des années 1880-1884.

A. 5. Un volume contenant les articles zoologiques et océanographiques publiés dans les *Bijdragen* de la Société Zoologique d'Amsterdam *Natura Artis Magistra* et cités plus haut sous les numéros 14-22.

A. 6. Observations météorologiques et sondages profonds, faits à bord du *Willem-Barents* dans l'été de 1878. Publié par l'Institut royal néerlandais de Météorologie. Utrecht 1879.

A. 7. Observations météorologiques et sondages profonds faits à bord du *Willem-Barents* dans l'été de 1879, etc. Utrecht 1880.

A. 8. Observations météorologiques et sondages profonds faits à bord du *Willem-Barents* dans les étés de 1880 et 1881, etc. Utrecht 1883.

A. 9. Atlas samengesteld uit meteorologische waarnemingen van het schoenerschip *Willem-Barents* in 1878-1884. Utrecht 1886.

A. 10. Modèle du *Willem-Barents*, $^1/_{10}$ de la grandeur naturelle (exposé par M. W. A. Huygens, constructeur du vaisseau).

## B. — *Expédition néerlandaise dans les Régions polaires* (EN 1882 ET 1883).

Entreprise sous l'initiative du professeur Buys Ballot, alors directeur en chef de l'Institut royal néerlandais de Météorologie, cette expédition était destinée à participer à l'exploration internationale des régions polaires, projetée pour les années 1882 et 1883.

Le gouvernement néerlandais donna 30,000 florins pour subvenir aux frais de cette entreprise et le reste de ce qui était nécessaire fut fourni par des contributions volontaires.

Le docteur Maurits Snellen, directeur à l'Institut Météorologique, fut désigné comme chef de l'expédition, à laquelle on assigna comme lieu de destination Dicksonhaven, situé sur une petite île vers la côte orientale de l'embouchure du Ienisséi.

Le *Varna* quitta Hammerfest le 28 juillet 1882 en compagnie du vapeur allemand *Louise*, qui plusieurs fois déjà avait accompli avec

succès le voyage du Ienisséi. Un canot à vapeur, destiné à la navigation sur le Ienisséi, fut chargé sur le navire allemand.

Déjà le 31 juillet, par 70° de latitude Nord et 52° de longitude Est, on trouva la glace. On ne put pénétrer dans la mer de Kara par les détroits méridionaux, qui étaient obstrués ; l'on tenta alors de se rapprocher du but en passant par le Matotschkin Char, mais cela ne réussit pas ; enfin, on réussit, le 15 août, à pénétrer jusqu'à la proximité de la côte occidentale de l'île de Waïgatz.

Le 31 août, le *Varna* atteignait la mer de Kara dans l'est de Waïgatz.

Le 17 septembre on apercevait beaucoup d'eau libre dans le sud-ouest, et l'on se trouva dans le voisinage du navire de l'expédition danoise, le *Dymphna*, commandant Hovgaard, qui venait justement de traverser le détroit de Jugor.

Le lendemain matin le *Varna* seul réussit à forcer le passage et à atteindre une mer où les glaces fussent moins compactes, de sorte qu'il se trouva pour le reste de l'expédition séparé de la *Louise*. Bientôt le *Varna* et le *Dymphna* furent enfermés par la glace. La *Louise* fut dégagée le 20 par une tempête et réussit à accomplir par le détroit de Jugor le voyage de retour.

Dès que l'emprisonnement fut définitif, on prit sur les deux navires les mesures nécessaires en vue de l'hivernage et d'un retour par canots et traîneaux.

De tout l'hiver il n'y eut que deux fois des pressions dangereuses, au commencement de novembre et à la fin de décembre. Les deux fois le *Dymphna* fut épargné, mais le *Varna* eut grandement à souffrir ; la première fois il se produisit une voie d'eau à l'arrière, la seconde fois le navire perdit son gouvernail et son étambot, la machine fut avariée, il se déclara une voie d'eau beaucoup plus sérieuse et le *Varna* devint inhabitable ; les membres de l'expédition néerlandaise trouvèrent un asile à bord du *Dymphna*.

Dans le cours de janvier, les glaces se coagulèrent en une masse compacte, qui ne se brisa plus. Ce fut le mois le plus froid de la durée de l'expédition ; le thermomètre tomba jusqu'à — 47, 2° ; la température moyenne fut de — 28, 2°.

Dès lors on put faire régulièrement usage d'un observatoire en bois, qui rendit de bons services.

On revit le soleil le 21 janvier, après une nuit polaire de deux

mois, dans laquelle cependant un crépuscule, de quatre à deux heures, avait toujours apporté un peu de variation.

Fréquemment on eut le spectacle des aurores boréales.

La santé des hommes fut excellente ; tous souffrirent un peu d'anémie, mais se remirent dès que le soleil refit son apparition.

Partout fondait la neige amoncelée sur la glace par les tempêtes de l'hiver, et l'on découvrait de tous les côtés des mares d'eau douce ; le 15 juillet les glaces se disloquèrent assez pour ne plus soutenir le *Varna* qui, neuf jours plus tard, coula subitement.

Comme il n'y avait pas de certitude que l'état de la glace pût permettre au *Dymphna* de reprendre pendant l'été la route de l'Europe, l'expédition néerlandaise du *Varna* entreprit son retour au moyen de canots et de traîneaux.

Les membres de l'expédition partirent au nombre de vingt et un avec quatre traîneaux, suivirent la côte occidentale de l'île, et découvrirent le 25, en vue du continent, la *Louise*, qui s'efforçait de nouveau de pénétrer dans la mer de Kara, afin d'atteindre le Ienisséi. Par suite d'un accident malheureux ce vaisseau perdit le même jour son hélice, et le capitaine Dallman n'eut plus d'autre ressource que de se faire remorquer vers la Norvège par le vapeur le *Nordenskjold*.

Heureuse de profiter de l'hospitalité que lui offrit le capitaine Dallman, l'expédition acheva à bord de la *Louise* son voyage de retour. Elle arriva le 1er septembre à Hammerfest. Le *Dymphna* réussit en automne à se libérer de sa prison de glace et à regagner le Danemark avec les collections néerlandaises.

## OBJETS EXPOSÉS

B. 1. Une carte de l'expédition, dressée d'après la carte de M. Lamie, publiée dans l'article suivant.

B. 2. De Nederlandsche Poolexpeditie in de Kara-Zee. Tijdschr. Ned. Aardrijkskundig Genootschap, 1884.

B. 3. De Nederlandsche Poolexpeditie 1882 — '83, beschreven d. Dr. Maurits Snellen, uitgegeven d. B. J. G. Volck. Utrecht 1886.

B. 4. Zoologische Bijdragen tot de kennis der Kara-Zee.

I. Inleiding en algemeene mededeelingen door J. Mar. Ruijs.

II. Report on the Comatulae by P. Herbert Carpenter. With 1 plate.

III. Report on the Fishes by C. Kerbert.

## *Explorations zoologiques, botaniques, océanographiques et géologiques entreprises aux Indes orientales néerlandaises en 1899-1900 à bord du* Siboga.

Depuis longtemps on nourrissait dans le monde scientifique de la Hollande le désir de voir soumettre à une recherche approfondie la faune et la flore des mers de l'archipel indien.

Des contributions assez considérables furent offertes par les reines de Hollande et par des particuliers et le gouvernement se décida à mettre à la disposition de l'expédition un vaisseau de guerre, le *Siboga*, canonnière à deux hélices, absolument neuve. L'équipement du navire, commencé à Amsterdam, s'acheva à Soubaraja, où l'on débarqua l'artillerie et les munitions, pour construire un laboratoire et installer l'appareil destiné à diriger le câble en acier pour les filets de fond et les filets à plankton. On établit sur la passerelle du commandant un sondeur Lucas pour les grandes profondeurs. Tous deux fonctionnèrent à merveille. Le commandement du navire avait été confié au lieutenant de vaisseau G. J. Tydeman ; M. Max Weber dirigeait l'expédition scientifique.

Le voyage commença le 7 mars 1899 à Sourabaja, où il se termina une année plus tard. Il couvrit, en nombre rond, 12.000 milles marins, soit une distance égale à la moitié de la circonférence du globe. On exécuta plus de 300 sondages, d'ordinaire accompagnés d'observations sur la température et la densité des eaux. On jeta dans 245 stations les filets de fond ou à plankton, sans compter les autres travaux zoologiques et botaniques.

De même que la mer des Caraïbes, l'archipel indien est une partie du globe où les eaux côtières alternent à de petites distances avec les eaux profondes. Les mers de Banda, de Célèbes et de Savou, avec leurs profondeurs qui vont jusqu'à cinq kilomètres et demi, appartiennent aux bassins les plus profonds de la terre. L'expédition du *Siboga* a pu démontrer que la mer de Céram pour sa part atteint plus de quatre mille mètres de profondeur et celles de Halmahéra, de Flores et de Bali plus de deux mille mètres.

La curiosité scientifique se portait surtout sur le monde animal qui peuple ces bassins profonds dont nous venons de parler. A

1.600 mètres l'eau a une température de 3°, laquelle ne descend pas plus dans les plus grandes profondeurs ; par conséquent il est possible que des animaux des mers profondes qui se contentent de cette température pénètrent de l'océan dans les bassins.

On ne se contenta pas de ces travaux en pleine mer au moyen de filets de surface et de filets de profondeur : l'expédition explora les îles et les récifs difficilement abordables, pour connaître la faune des côtes. Des dragages nombreux furent opérés le long des côtes dans l'eau peu profonde.

En résumé, l'expédition renseigna sur la distribution verticale des espèces, sur la nature des fonds et sur d'autres facteurs océanographiques, qui jouent un rôle dans les conditions d'existence des organismes. Ces conditions se constituent d'une façon toute particulière dans tout ce monde d'îles, plongeant leurs pentes abruptes dans les eaux, et enfermant des bassins plus ou moins isolés des autres mers et appartenant aux plus profonds du globe. Malgré leur grande profondeur, ces bassins se distinguent par leur haute température et par des fonds d'autre nature que ceux des océans profonds ; les conditions de l'existence y ont donc pour les animaux un caractère particulier.

Le fait qu'ils sont enfermés entre des parois très escarpées devait justement inviter à explorer la population des profondeurs intermédiaires, jusqu'alors fort négligée, afin de s'éclairer sur la distribution verticale des organismes. Le *Siboga* a réuni de nombreuses données sur ce sujet, et a prouvé que jusqu'ici on s'était formé une idée inexacte de l'énergie bathymétrique d'un grand nombre d'espèces.

### A. — La publication des résultats de l'expédition du « Siboga »

Au fur et à mesure que les matériaux furent triés, ils furent distribués parmi les collaborateurs nombreux, tant hollandais qu'étrangers, qui avaient consenti à les étudier. Le gouvernement, la Société pour l'encouragement des explorations scientifiques des Colonies néerlandaises, la société zoologique « Natura Artis Magistra » à Amsterdam et quelques particuliers, ayant mis à la disposition du chef de l'expédition les fonds nécessaires pour la publication des

résultats des recherches des savants collaborateurs, il fut possible de publier une œuvre sous le titre de :

*Résultats des explorations zoologiques, botaniques, océanographiques et géologiques, entreprises aux Indes néerlandaises orientales en 1899-1900, à bord du* Siboga, *sous le commandement de G. F. Tydeman*, publiés par Max Weber, chef de l'expédition.

L'éditeur « La Librairie et Imprimerie ci-devant E. J. Brill à Leiden », fait tout son possible pour publier l'œuvre d'une manière digne d'elle. Vingt-huit monographies ont paru jusqu'à présent ; elles étaient exposées ainsi que quelques planches et cartes qu'on avait encadrées afin de les mettre sous les yeux du public.

Ces monographies parlent d'une richesse inouïe de formes nouvelles et répandent une lumière nouvelle sur diverses questions importantes et de nature générale.

Les publications ultérieures sur les résultats de cette expédition éveilleront certainement un intérêt croissant ; elles paraîtront régulièrement grâce au zèle des nombreux savants collaborateurs.

## OBJETS EXPOSÉS

C. 1. Les 28 monographies publiées jusqu'ici de l'œuvre contenant les résultats de l'expédition du *Siboga* :

1. C.-Ph. Sluiter. — Die Holothurien der Siboga-Expedition. Mit 10 Tafeln.
2. E.-S. Barton. — The genus Halimeda. With 4 plates.
3. Max Weber. — Introduction et description de l'expédition. Avec liste des stations et 2 cartes.
4. G.-F. Tydeman. - Description of the ship and appliances used for scientific exploration. With 3 plates and illustrations.
5. H.-F. Nierstrasz. – The Solenogastres of the Siboga-Expedition. With 6 plates.
6. J. Versluys. — Die Gorgoniden der Siboga-Expedition. I Die Chrysogorgiidae. Mit 170 fig. im text.
7. A. Alcock. — Report on the Deep-Sea Madreporaria of the Siboga-Expedition. With 5 plates.
8. C.-Ph. Sluiter. — Die Sipunculiden und Echiuriden der Siboga-Expedition. Mit 4 Taf. u. 3 fig. im text.

9. G.-C.-J. Vosmaer and J.-H. Vernhout. — The Porifera of the Siboga-Expedition. I. The genus Placospongia. With 5 plates.
10. Otto Maas. — Die Scyphomedusen der Siboga-Expedition. Mit 12 Tafeln.
11. Fanny Moser. — Die Ctenophoren der Siboga-Expedition. Mit 4 Tafeln.
12. P. Mayer. — Die Caprellidae der Siboga-Expedition. Mit 10 Tafeln.
13. G.-F. Tydeman.— Hydrographic results of the Siboga-Expedition. With 24 charts and plans and 3 charts of depths.
14. J.-C.-H. de Meijere. — Die Echinoidea der Siboga-Expedition. Mit 23 Tafeln.
15. René Koehler. — Ophiures de l'expédition du Siboga. 1re partie : Ophiures de mer profonde. Avec 36 planches.
16. J.-J. Tesch. — The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga-Expedition. With 6 plates.
17. C.-Ph. Sluiter. — Die Tunicaten der Siboga-Expedition. I. Abteilung. Die socialen und holosomen Ascidien. Mit 12 Tafeln.
18. A. Weber. — v. Bosse and M. Foslie. — The Corallinaceae of the Siboga-Expedition. With 16 plates and 34 textfigures.
19. Sydney J. Hickson and Helen M. England. — The Stylasterina of the Siboga-Expedition. With 3 plates.
20. H.-F. Nierstrasz. — Die Chitonen der Siboga-Expedition. Mit 8 Tafeln.
21. René Koehler. — Ophiures de l'expédition du Siboga. — 2e partie : Ophiures littorales. Avec 18 planches.
22. Sidney F. Harmer. — The Pterobranchia of the Siboga-Expedition, with an account of other species. With 14 plates and 2 textfigures.
23. W.-T. Calman. — The Cumacea of the Siboga-Expedition. With 2 plates and 4 text-fig.
24. C.-Ph. Sluiter. — Die Tunicaten der Siboga-Expedition. Supplement zu der I. Abteilung. Die socialen und holosomen Ascidien. Mit. 1 Tafeln.
25. Rud. Berg. — Die Opisthobranchiata der Siboga Expedition. Mit 20 Tafeln.
26. Otto Maas. — Die Craspedoten Medusen der Siboga-Expedition. Mit 14 Tafeln.
27. J. Versluys. — Die Gorgoniden der Siboga-Expedition. II. Die Primnoidae. Mit 10 Tafeln, 178 fig. im text u. einer Karte.

28. C. Herbert Fowler. — The Chaetognatha of the Siboga-Expedition. With 3 plates and 6 charts.

C. 2. Collection de planches-spécimens et des cartes bathymétriques de l'œuvre contenant les résultats de l'expédition du Siboga (préparée par l'éditeur ci-devant E.-J. Brill à Leiden).

### B. — Algues calcaires jouant un rôle important dans la formation des récifs.

L'expédition du *Siboga* a constaté en plus de cinquante endroits la présence d'algues calcaires qui sécrètent abondamment de la chaux dans leurs membranes cellulaires et forment des nodules qui atteignent jusqu'à la grosseur du poing. Elle a pu démontrer qu'en plus de trente localités ces algues calcaires sont tellement abondantes que l'on peut dire qu'il s'y trouve des bancs étendus de *Lithothamnion*.

Parmi les *Lithothamnion* recueillis sur le *Siboga* par M^me^ Max Weber se trouve le genre *Archaeolithothamnion*, genre décrit d'abord par M. Rothpletz et connu comme fossile du Jurassique au Pliocène.

A ces algues calcaires des bancs sous-marins on a ajouté dans la vitrine une algue des récifs : le *Bornetella* appartenant à la famille des Dasycladiacées, remarquable par ses formes fossiles.

C. 3. Une vitrine contenant des algues calcaires :

1. *Lithothamnion frutescens* (Kütz.) Fosl. Très répandu dans l'Archipel.
2. *Lithothamnion australe* Fosl., forma *minutula* Fosl. Répandu dans l'Archipel.
3. *Lithothamnion australe* Fosl., forma *tualense* Fosl. A Toual, Ile de Key.
4. *Lithothamnion erubescens* Fosl., forma *Haingsisiana* A. Web. et Fosl. Haingsisi près de Timor.

   Un nodule a été peint à Haingsisi d'après le vivant, pour montrer la couleur rouge des nodules.
5. *Lithothamnion pulchrum* A. Web. et Fosl. Iles Paternoster; Paarlbank, Archipel de Soulou.
6. *Archaeolithothamnion erythraeum* (Rothpl.) Fosl. Très répandu dans l'Archipel.

7. *Archaeolithothamnion Sibogae* A. Web. et Fosl. Dongala, Célèbes; Archipel de Soulou.
8. *Archaeolithothamnion timorense* Fosl. Iles Paternoster; Archipel de Soulou; Timor.
9. *Goniolithon Fosliei* (Heydr.) Fosl. Banc de Bornéo; Haingsisi près de Timor.
10. *Goniolithon Reinboldi* A. Web. et Fosl. Très répandu dans l'Archipel.
11. *Goniolithon frutescens* Fosl. Archipel de Soulou; Banda.
12. *Lithophyllum Yendoi* Fosl. Répandu dans l'Archipel.
13. *Lithophyllum moluccense* Fosl. Répandu dans l'Archipel.
14. *Amphiroa fragilis* Lamx. Très répandu dans l'Archipel.
15. *Amphiroa ephedracea* Lamck. Benkoulen, Sumatra.
16. *Amphiroa canaliculata* v. Mart. Ile de Lombok.
17. *Amphiroa foliacea* Lamx. Répandu dans l'Archipel.
18. *Amphiroa crassa* Lamx. Iles de Solor, de Timor, côte méridionale de Java.
19. *Bornetella nitida* Mun.-Chalm. Caractéristique pour les récifs de Savou et de Rotti. A Sailous-besar, îles Paternoster.

C. 4. Deux photographies du banc de *Lithothamnion* à Haingsisi près de Timor.

A marée vive, les nodules de ces algues calcaires sont à découvert.

C. 5. Sept tableaux d'algues récoltées dans l'Archipel Malaisien par l'expédition du Siboga :

TABLEAU I

*Caulerpa peltata* Lamx. f. *macrodisca* (Dec.) Web. v. B. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.

*Caulerpa sertularioides* (Gmel.) Howe f. *longipes* (Ag.) Web. v. B. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.

*Caulerpa racemosa* Agardh. Var. *clavifera* (Ag.) Web. v. B. Dans la lagune de l'île de Fau.

*Caulerpa racemosa* Agardh. Var. *clavifera* (Ag.) Web. v. B. Fréquent sur les récifs.

*Caulerpa cupressoides* Vahl. Phare "de Bril" près de Makassar.

*Caulerpa Freycinetii* Agardh. Var. *typica* Web. v. B. Sur le récif des îles Lucipara.

TABLEAU II

*Codium tomentosum* Stackh. Très répandu sur les récifs.
*Tydemannia expeditionis* Web. v. B. Récif dans la baie de Saleh.
*Halimeda Opuntia* Lamx. forma *hederacea* Barton. Ile de Tanah Djampea à 30 mètres de profondeur.
*Halimeda Opuntia* Lamx. Récif de Sailous-ketjil, îles Paternoster.
*Halimeda Opuntia* Lamx. forma *elongata* Barton. Ile de Taam à 18 mètres de profondeur.
*Halimeda Opuntia* Lamx, forma *triloba* (Dec.) Barton. Récif dans la baie de Saleh.
*Halimeda Opuntia* Lamx. forma *typica* Barton. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Halimeda tuna* Lamx. forma *platydisca* (Dec.) Barton. Récif de Toual.
*Halimeda incrassata* Lamx. Récif de Sailous-ketjil, iles Paternoster.
*Halimeda incrassata* Lamx. forma *monilis* (Lamx.) Barton. Récif de Sarasa, iles Postillon.
*Halimeda macrophysa* Ask. Récif de Sailous-ketjil, iles Paternoster.
*Halimeda macroloba* Dec. Répandu sur les récifs.

TABLEAU III

*Chnoospora obtusangula* (Harv.) Sond. Récif dans la baie de Bima.
*Dictyota* spec. Récif près d'Atja-Touning, Nouvelle-Guinée.
*Asperococcus intricatus* J. Ag. Banc de Tello près de Makassar.
*Zanardinia collaris* (Ag.) Crn. Paarlbank à 14 mètres de profondeur.
*Hydroclathrus cancellatus* Bory. Récif de Kangeang.
*Dilophus* spec. Banc de Tello près de Makassar.
*Padina pavonia* Lamx. Très répandu dans l'Archipel.
*Halyseris Muelleri* Sond. Baie de Pidjot à 20 mètres de profondeur. Iles de Jedan à 15 mètres de profondeur.

TABLEAU IV

*Callymenia perforata* J. Ag. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Hypnea seticulosa* J. Ag Récif de Bonthain.
*Zellera tawallina* v. Mart. Ile de Waigeou.
*Chrondrococcus Hornemanni* (Mert.) Schm. Récif de Roma.
*Hypoglossum Woodwardi* Kütz. Tanah Djampe à 30 mètres de profondeur.

*Hypoglossum serrulatum* (Harv.) J. Ag. Baie de Pidjot à 20 mètres de profondeur.
*Haloplegma Duperreyi Mont.* Récif de Kabaena.
*Dasya* spec. Archipel de Soulou à 27 mètres de profondeur.
*Martensia* spec Récif du Paarlbank.
*Ceramium* spec. Récif de Loumou-Loumou.
*Vanvoorstia* spec. Phare « de Bril » près de Makassar.
*Acanthophora orientalis* J. Ag. Phare « de Bril » près de Makassar.
*Cryptonemia* spec. Banc de Bornéo à 28 mètres de profondeur.
*Tolypiocladia glomerulata* (Ag.) Schm. Récif de Sarasa, îles Postillon.
*Sebdenia* spec. Récif d'Ambon.
*Halymenia* spec. Ile de Bourou.
*Wrangelia* spec. Récif d'Ambon.
*Laurencia complanata* Suhr. Récif de Sikka.
*Rhodymenia* spec. Archipel de Soulou à 16 mètres de profondeur.
*Amansia glomerata* Ag. Plage de Tarouna.

TABLEAU V

*Sargassum* spec. Flottant à la côte méridionale de Timor.
*Sargassum* spec. Flottant dans la baie de Noimini.
*Turbinaria conoides* Kütz. Flottant près de Dobbo.
*Sargassum microcystum* J. Ag. Flottant près des îles Sailous-besar.
*Sargassum siliquosum* J. Ag. Flottant près de Kei-doula.
*Cystoseira triquetra* Bory. Plage de Bima.

TABLEAU VI

*Halymenia floresia* (Clem.) Ag. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Halymenia decipiens* J. Ag. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Corallopsis Urvillei* (Mont.) J. Ag. Détroit de Selee près de la Nouvelle-Guinée.
*Chrysymenia uvaria* (L.) J. Ag. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Laurencia paniculata* J. Ag. Récif de Haingsisi près de Timor.
*Heterosiphonia stuposa* J. Ag. Baie de Pidjot à 20 mètres de profondeur.
*Sebdenia Ceylanica* (Harv.) Heydr. Phare « de Bril ».
*Laurencia obtusa* (Huds.) Lamx. Phare « de Bril » près de Makassar.

TABLEAU VII

*Galaxaura lapidescens* (Sol ) Lamx. Plage dans la baie de Bima.

*Gelidiopsis rigida* (Vahl) Web. v B. Répandu sur les récifs.
*Halymenia pikeana* (Dick) J. Ag. Détroit de Selee près de la Nouvelle-Guinée.
*Halymenia* spec. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Halymenia* spec. Baie de Saleh à 20 mètres environ.
*Gracilaria lichenoides* (L.) Harv. Récif de Gisser.
*Spyridia filamentosa* Harv. Récif d'Atja Touning, Nouvelle-Guinée.
*Eucheuma spinosum* (L.) J. Ag. Répandu dans l'Archipel.
*Schizymenia* spec. Iles Jedan à 15 mètres de profondeur.
*Rhodymenia palmata* (L.) Grev. Var. *marginifera* Zoll. Banc de Bornéo à 40—50 mètres de profondeur.
*Sebdenia ceylanica* (Harv.) Heydr. Récif de Kour.

### D. — Collection de quelques animaux littoraux et de grande profondeur du Siboga.

*Rhizamnina algaeformis*. Foraminifère en forme de tubes ramifiés, qui forment un épais réseau sur la couche superficielle du fond de la mer de Banda.

Collection d'éponges en partie seulement déterminées définitivement :

*Placospongia carinata* Bwk. Mer de Halmahéra. 32 mètres.
*Ianthella basta* Gray. Baie de Badjo, Flores.
*Ianthella flabelliformis*. Iles Arou.
*Clathria* spec. Iles de Banda.
Espèce dans le voisinage de *Clathria*. Iles Soula.
*Melophlus* spec. Iles de Banda.
*Echinodictyum cancellatum* (Lmk.) Ridley. Iles Arou.
*Echinodictyum* spec. Archipel Indien.

Collection de Coralliaires de mer profonde :

*Acanthocyathus Grayi* E. et H. 112 mètres.
*Amphihelia arbuscula* Mos. 522 mètres.
*Stephanophyllia formosissima* Mos. 794 mètres.
*Flabellum distinctum* E. et H. 118 mètres.
*Flabellum japonicum* Mos. 1.060 mètres.
*Bathyactis Sibogae* Alc. 522 mètres.
*Deltocyathus magnificus* Mos. 118 mètres.

*Dendrophyllia profunda* Pourt. 595 mètres.
*Tropidocyathus lessoni* Mich. 112 mètres.

Gorgonides, Alcyonides, etc. :

*Cirrhipathes.* Antipathaire long de plus de 6 mètres. Ile de Rotti.
*Chrysogorgia geniculata* Wr. et Stud. 560 mètres.
*Caligorgia tuberculata* Versl. 522 mètres.
*Lepidogorgia petersi* Wr. et Stud. 959 mètres.
*Thouarella hilgendorfi* Stud. 304 mètres.
*Calyptrophora wyvillei* Wr. 1.264 mètres,
*Heterocyathus* et *Heteropsammia*, Coralliaires solitaires qui hébergent le ver *Aspidosiphon corallicola.*

Une collection d'Echinodermes :

*Phyllophorus magnus* Ludw. De cette Holothurie, qui vit enfouie dans le sable des récifs, on ne connaissait jusqu'à ce jour que la partie antérieure du corps.
*Meseres hyalegerus* Sluit. Holothurie dont le corps est couvert de coquilles de Ptéropodes, 204 mètres.
*Pseudostichopus trachus* Sluit. Holothurie qui revêt son corps de coquille de Globigérines. 798 mètres.
*Araeosoma tesselata* Ag. 304 mètres.
*Cidaris elegans* Ag. 405 mètres.
*Calveria gracilis* Ag. 798 mètres.
*Palaeopneustes spectabilis* de Meij, 450 mètres.
*Laganum anale* Meij. 16—23 mètres.
*Laganum orbiculare* Leske 36 mètres.
*Laganum decagonale* de Blainv. 73 mètres.
*Hapalosoma pellucidum* Ag. 216 mètres.
*Ophiocreas Sibogae* Koehl. 520 mètres.
*Astrocherna ferox* Koehl. 204 mètres.
*Pectinura conspicua* Koehl. 538 mètres.
*Astrophyton cornutum* Koehl. 113 mètres.

Tuniciers, Mollusques, etc. :

*Eupolia Hemprichi* Ehrenb. Récifs de l'Archipel.
*Adeona* Lamouroux. Bryozoaires dont les colonies sont fixées sur un pédoncule chitino-calcaire, qui se termine dans un faisceau de racines, Iles Arou.

*Lysidice oele* Horst et *Heteronereis*. Ces Vers, dans le but de se reproduire, sortent en quantités innombrables de la profondeur des côtes et cela uniquement pendant la 2e et la 3e nuit qui suivent la pleine lune de mars et d'avril. La population de Banda les appelle Ouli et leur fait la chasse pour s'en nourrir. Le phénomène signalé semble, ainsi que le Palolo du Pacifique, dépendre de l'influence de la lune.

*Collosendeis gigas* Hoek.

*Carinaria cristata* L. Un des plus grands exemplaires connus Mer de Banda.

Le Mollusque parasitaire *Thyca* sur l'Astéride *Linkia*, dont un bras a été coupé.

Le Mollusque parasitaire *Microlania* sur l'Oursin *Heterocentrotus*. La coquille blanche contraste vivement avec les épines rouges de l'Oursin.

*Leptoclinum spongiforme* Sluit. Tunicier composé imitant une éponge; Iles Arou.

*Colella cyanea* Herdm. Tunicier des Iles Arou, dont on ne connaissait jusqu'à ce jour qu'un seul spécimen provenant d'Australie.

*Culeoleus thysanotus* Sluit. 450 mètres. Tuniciers nouveaux et remarquables de l'expédition.

*Dicopia fimbriata* Sluit. 1.788 mètres. Tuniciers nouveaux et remarquables de l'expédition.

*Anomalops katoptron* Bleek. Banda.

*Photoblepharon palpebratus* Bodd. Banda. Ces deux poissons de Banda possèdent un organe lumineux en forme de paupière, qu'ils peuvent faire sortir ou cacher dans la cavité orbitaire. A la lueur qui émane de cet organe on peut lire l'heure sur une montre, dans une chambre obscure. Les pêcheurs de Banda attachent le disque lumineux à leur hameçon pour amorcer les poissons. Il conserve pendant plusieurs heures son pouvoir lumineux.

LE "SIBOGA"

PHOTOBLEPHARON PALPEBRATUS BODD

avec le disque lumineux sorti de l'orbite. — Grandeur naturelle

THERMOMÈTRE

réaction lente en usage à bord du "Siboga"

## II. — *L'œuvre scientifique G.-E. Rumphius.*

EXPOSITION DU MUSÉE COLONIAL DE HARLEM

OBJETS EXPOSÉS :

D. 1. D'Amboinsche Rariteitkamer door G. E. Rumphius, 1705 (Musée de curiosités d'Amboine). D'autres éditions parurent en 1711, 1740, 1741, 1766).

D. 2. Vervolg op de Amboinsche Rariteitkamer door F. Valen tyn, 1754 (Suite au Musée de curiosités d'Amboine).

D. 3. Rumphius Gedenkboek (1) 1702-1902 (Memorial Rumphius).

D. 4. Plaquettes en plâtre de la médaille Rumphius, frappée en 1902.

D. 5. Exemplaires en argent et en bronze.

D. 6. Photographies relatives à Rumphius (Monument tombal d'Amboine; Monument sculpté du Musée de Harlem).

## III. — *Graines de plantes transportées par la mer.*

**Ile dévastée par une éruption volcanique et repeuplée par la mer.**

Illustration de ce fait au moyen de l'Herbier de l'Etat néerlandais.

OBJETS EXPOSÉS :

E 1. Une vitrine contenant :

1. *Barringtonia speciosa* L. fruit coupé en deux transversalement.
2. *Cerbera odollam* Gaertn. 3 fruits.
3. *Cocos nucifera* 1 fruit.
4. *Barringtonia Vriesei* Teysm et Buin 3 fruits.
5. » *speciosa* L. fruit coupé en deux longitudinalement.
6. *Sophora tomentosa* L. fruit.
7. *Albizzia stipulata* Boir. fruit.

(1) On peut se procurer au Musée colonial de Harlem des exemplaires du mémorial au prix de dix florins, ainsi que la médaille de Rumphius, au prix de cinq florins, en bronze, et de vingt-cinq florins en argent.

8. Carte d'une partie du Détroit de la Sonde indiquant les distances Krakatoa et les îles non dévastées les plus près ; à noter que les îles "Verlaten E." et "Lang E." furent aussi complètement dévastées.
9. *Erythrina ovalifolia* Roxb. 1 graine et fragments de fruits.
10. *Erythrina indica* Lam. 1 fruit.
11. *Calophyllum inophyllum* L. 2 fruits.
12. *Terminalea calappa* L, 4 fruits.
13. *Hernandia ovigera* L. 7 fruits et graines.
14. *Entada scandens* Benth. 2 graines et demie.
15. *Melochia indica;* fruits et graines.
16. *Cassytha pubescens* R. Br. 5 fruits.
17. *Canavallia* spec. 3 graines.
18. *Hibiscus tiliaceus* L. graines.
19. *Euphorbia pilulifera* L. graines.
20. *Ischaemum muticum* L. partie d'inflorescence.
21. *Remirea maritima* Aubl. graines.
22. *Cyperus digitatus* Roxb. partie d'inflorescence.
23. *Desmodium umbellatum* D. C. fruits.
24. *Spinifex squarrosus* L. inflorescence.
25. *Tournefortia argentea* L. graines.
26. *Scaevola Koenigii* Vahl. graines.
27. *Ipomoea pes caprae* Roth. fruits.
28. *Vigna luteola* Benth. fruit.
29. *Fimbristylis spathacea* Roth. partie d'inflorescence.
30. *Morinda citrifolia* L. graines.
31. *Casuarina sumatrana* Jungh. 1 fruit, 2 graines.
32. Deux tableaux montrant l'île en 1883 et en 1897.

**E. 2. Carte de l'île Krakatoa avant et après l'éruption.**

## *IV. — Invasion d'animaux marins dans l'eau douce*

**Illustrée par un certain nombre de cas des Indes orientales néerlandaises.**

On admet assez généralement que les animaux dominants des eaux douces sont uniformément les mêmes dans le monde entier, ou

du moins qu'une proportion très considérable des habitants inférieurs des eaux douces est vastement répandue sur le globe.

A y regarder de plus près, on découvre que ces vues ne sont vraies qu'en partie et que l'on peut distinguer :

1. Les formes *cosmopolites*, très généralement répandues.
2. Les formes *régionales* d'animaux d'eau douce.

*a*. Formes *locales* ; animaux d'eau douce proprement dits, qui, géologiquement parlant, sont les habitants autochtones, des eaux douce d'une région donnée.

*b*. Formes *marines* ; habitants régionaux d'eau douce dont l'origine marine peut se démontrer. Ils se divisent aussi en deux catégories :

α. *Relicta*, animaux marins d'origine habitant maintenant des bassins d'eau douce, dont il est géologiquement certain qu'ils ont été jadis remplis d'eau de mer.

β. Les formes *immigrées*.

## OBJETS EXPOSÉS

Collection de différents animaux marins trouvés dans les lacs et courants d'eau douce de l'Archipel indien qui mettent au clair les divers cas d'invasion précités.

F. 1. *Dules marginatus* C. et V. Rivière de l'île Amboine.
F. 2. *Therapon micracanthus* Blkr. Rivière Amparang. Célèbes.
F. 3. *Therapon argenteus* C. et V. Rivière Amparang, Célèbes.
F. 4. *Mesoprion argentimaculatus* Forsk. Rivière Amparang, Célèbes.
F. 5. *Psettus argenteus* L. Rivière Umbilo, Natal.
F. 6. *Equula dussumieri* C. et V. Lac de Teteadji, Célèbes.
F. 7. *Caranx hippos* L. Rivière de Reo, Flores.
F. 8. *Rocinela typus* M. Edw. Lac de Singkarah, Sumatra. 362 M. au-dessus de la mer. Sur la peau de poissons d'eau douce.
F. 9. *Tachaea lacustris* M. Web. Lac de Singkarah, Sumatra. 362 M. au-dessus de la mer. Sur la peau de poissons d'eau douce.
F. 10. *Ichthyoxenus Jellinghausii* Herklots sur *Puntius maculatus*. Ruisseau près de Kajou tanam Sumatra. Cet Isopode de la famille marine des Cymothoides, vit par couple dans une invagination de la paroi extérieure de l'abdomen de quelques espèces de *Puntius*, petits poissons d'eau douce de Sumatra et de Java. Ces parasites infestent le poisson à l'état de larve,

en causant une invagination de la peau, qui s'agrandit pendant le développement du couple des parasites mâle et femelle, lesquels deviennent trop volumineux pour pouvoir sortir par l'ouverture d'invagination qui leur amène l'eau pour la respiration.

F. 11. *Palaemon carcinus* F. Rivière Moussi, Sumatra.

F. 12. *Alpheus rapax* Sp. Bate. Rivière près de Pare-Pare, Célèbes.

F. 13. *Leander concinnus* Dana. Rivière de Balangnipa, Célèbes, pendant le reflux.

F. 14. *Penaeus monoceros* Fabr. Rivière Tjenrana près de Palima, Célèbes, eau saumâtre.

F. 15. *Ptychognathus pusillus* Heller. Rivière près de Bombang. Flores.

F. 16. *Pyxidognathus granulosus* A. M. Edw. Rivière près de Reo, Flores.

F. 17. *Utica gracilipes* White. Rivière Dona, Flores.

F. 18. *Varuna litterata* Fabr. Rivière Lapa-loupa près de Tempe, Célèbes.

F. 19. *Sesarma frontalis* M. Edw. Rivière près de Bari, Flores.

F. 20. *Ocypode cordimana* Latr. Sikka, Flores.

F. 21. *Remipes testudinarius* Latr. Rivière Koinino près de Timor-Koupang.

F. 22. *Pristis Perotteti* M. et H. Lame d'un Poisson Scie rencontré par M. Nieuwenhuis dans le fleuve Mahakkam, Bornéo ; 50 M. au-dessus de la mer.

F. 23. Crâne d'*Orcella fluminalis* Anders. Cétacé rencontré par M. Nieuwenhuis dans la rivière Mahakkam, Bornéo, 50 M. au-dessus de la mer.

## V. — *Quelques cas de Symbiose*

OBSERVÉS AUX INDES ORIENTALES PENDANT L'EXPÉDITION DU "SIBOGA"

### OBJETS EXPOSÉS

par le Musée de Zoologie de l'Université d'Amsterdam

G. 1. 3 ex. de *Composcia retusa* Latr. des Indes orientales néerlandaises, dont la surface supérieure est couverte de morceaux d'Algues, d'Éponges, de Bryozoaires, etc., qui sont retenus par des épines en forme de crochet. Expédition du Siboga.

G. 2. 2 ex. de *Dromidia unidentata* Rüpp. des Indes orientales néerlandaises; portant sur leur dos une éponge. Exp. du Siboga.

G. 3. *Cryptodromia Hilgendorfi* de Man, des Indes orientales néerlandaises ; portant une éponge.

G. 4. *Dromia erythropus*. G. Edw. avec une éponge sur le dos. St. Eustatius.

G. 5. 2 ex. de *Criocarcinus superciliosus* Guérin, des Indes orientales néerlandaises ; portant une éponge. Exp. du Siboga.

G. 6. *Heterocyathus* et *Heteropsammia*, Coralliaires solitaires qui hébergent très souvent aux Indes orientales néerlandaises le ver *Aspidosiphon corallicola* Sluit.

G. 7. *Fierasfer Homei* Rich. sortant de l'holothurie *Mülleria maculata*

G. 8. *Caranx Hasselti* Blkr. et *armatus* Forsk. pris à l'état de commensaux d'une *Rhizostoma*.

G. 9. *Amphiprion percula* Lac. et *Premnas biaculeatus* Bl.

## *VI. — Stations zoologiques, Aquariums.*

### 1. — La Station Zoologique de la Société Néerlandaise de Zoologie au Helder.

La fondation de la Station Zoologique de la Société Néerlandaise de Zoologie remonte aux premiers jours d'avril de l'année 1876. C'est à cette date, en effet, qu'une commission de la Société, composée de MM. A. A. W. Hubrecht, C. K. Hoffmann et P. P. C. Hoek et chargée de faire le projet d'un établissement approprié aux recherches zoologiques, qu'on pourrait faire sur la côte pendant les mois d'été, fit la commande d'une baraque en bois — la station zoologique volante, dont les zoologistes néerlandais se sont servis pendant quinze années!

La direction de la station servait d'intermédiaire avec les pêcheurs et procurait aux travailleurs les matériaux nécessaires pour leurs recherches. Elle dirigeait également les grandes expéditions de pêche.

La baraque fut agrandie en 1878 et en 1880. Chaque fois une petite pièce de 2 mètres sur 5 mètres fut ajoutée à la chambre principale. L'une servait comme aquarium, l'autre comme bureau du directeur.

On visitait peu à peu tous les endroits quelque peu favorables de la côte néerlandaise.

En cette même année 1888, la Société néerlandaise de Zoologie entrait en possession d'une somme de 10.000 francs, léguée par un ami fidèle, M. le docteur van der Sande Lacoste, et réussissait à réunir le capital nécessaire pour établir au Helder une Station Zoologique permanente.

En 1894, le Gouvernement, ayant accepté que son conseil scientifique en matières de pêche fût en même temps le Directeur de la Station, accorda à la Société une somme comme loyer pour les chambres de laboratoire que le conseil occupe à la Station et qui, depuis 1902, ont servi également pour les travaux néerlandais pour l'investigation internationale de la mer.

Pour être admis à travailler dans la Station Zoologique, les Hollandais doivent être membres de la Société Zoologique. Pour les zoologistes étrangers, il suffit d'une simple autorisation de la part du bureau de la Société — autorisation qui est toujours donnée quand la place ne fait pas défaut. Les instruments — à l'exception des microscopes et des instruments de dissection, — les réactifs et la verrerie sont mis gratuitement à la disposition des travailleurs.

Un petit bateau ouvert à voiles et à rames, une *vlet*, comme on dit au Helder, est attaché à la station.

La Société néerlandaise de Zoologie a installé sa bibliothèque, en quelques égards très riche, à la Station. Un petit musée de la faune néerlandaise renferme des objets réunis depuis l'ouverture de la station en 1876.

## OBJETS EXPOSÉS :

H. 1. Modèle de la Station zoologique volante de la Société Néerlandaise de Zoologie.
H. 2. Photographie de la Station Zoologique au Helder.
H. 3. Plan de la Station.
H. 4. Rapports sur la Station.
H. 5. Photographie du *Congres*, petite embarcation (vlet) appartenant à la Station.

OBJETS EXPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ ROYALE DE ZOOLOGIE
« Natura Artis Magistra » Amsterdam, fondée le 1er mai 1838

I. 1. L'Aquarium, vue de front. Photographies.
I. 2. Grande Salle. »
I. 3. Petite Salle. »
I. 4. Corridor de Service. »
I. 5. Grand bassin d'eau de mer. »
I. 6. Plan du bâtiment entier.
I. 7. Dr. C. Kerbert. Het Aquarium en zijne bewoners beschreven en toegelicht. Amsterdam. 1888. fol°.
I. 8. Appareil pour chauffer l'eau dans un Aquarium à toute température désirée et pour la maintenir constante.

## *VII. — Produits de la mer des Indes orientales néerlandaises.*

### 1. Pêche du Tripang dans les Indes orientales néerlandaises

Exposition du Musée Zoologique de l'Université d'Amsterdam.

OBJETS EXPOSÉS :

Quelques spécimens de Tripang du commerce des Indes orientales néerlandaises avec noms malais. (La détermination des Holothuries est dûe à M. le prof. Sluiter) :

K. 1. Tripang Batouna (*Holothuria monacaria* Less.). Musée colonial de Harlem.
K. 2. Tripang Djappong (*Holothuria vagabunda* Sel.). Musée colonial de Harlem.
K. 3. Tripang Keling (*Holothuria vagabunda* Sel.). Musée colonial de Harlem.
K. 4. Tripang Koro-batou (*Mülleria maculata* Brandt). Musée colonial de Harlem.
K. 5. Tripang mariggo (? *Holothuria oxurropa* Sluit). Musée colonial de Harlem.
K. 6. Tripang Tjera (*Holothuria vagabunda* Sel.). Musée colonial de Harlem.

K. 7. Tripang ? (? *Holothuria coluber* Semp.). Expédition du *Siboga* ; marché de Timor Koupang.

K. 8. Tripang? (? *Holothuria scabra* Jaeg.). Expédition du *Siboga* ; marché de Timor Koupang.

Holothuries dont on sait qu'elles servent à la fabrication de Tripang aux Indes orientales néerlandaises :

K. 9. *Holothuria arenicola* Semp. Mer de Java.
K. 10. *Holothuria atra* Jaeg. Ile de Timor.
K. 11. *Holothuria coluber* Semp. Banc de Bornéo.
K. 12. *Holothuria edulis* Lesson. Banc de Bornéo.
K. 13. *Holothuria graeffi* Semp. Ile de Gébé.
K. 14. *Holothuria impatiens* Forsk. Banc de Bornéo.
K. 15. *Holothuria Marenzelleri* Ludw. Ile de Lombok.
K. 16. *Holothuria marmorata* Jaeg. Ile de Roma.
K. 17. *Holothuria pyxis*. Sel. Moluques.
K. 18. *Holothuria squamifera* Semp. Baie de Kwandang.
K. 19. *Holothuria scabra* Jaeg. Baie de Dongala.
K. 20. *Holothuria vagabunda* Sel. Java.
K. 21. *Holothuria vitiensis* Semp. Ile de Gisser.
K. 22. *Mülleria echinites* Jaeg. Ile de Saleyer.
K. 23. *Mülleria lecanora* Jaeg. Iles de Talaut.
K. 24. *Mülleria maculata* Brandt. Ile de Flores.
K. 25. *Mülleria mauritiana* Q. et G. Iles de Talaut.
K. 26. *Mülleria miliaris* Q. et G. Ile de Saleyer.
K. 27. *Stichopus ananas* Q. et G. Ile d'Ambon.
K. 28. *Stichopus chloronotus* Q. et G. Ile de Rotti.
K. 29. *Stichopus vastus* Sluit. Baie de Kwandang.

K. 30. Harpon pour la pêche des Holothuries (Tripang). Indes orientales néerlandaises.

K. 31. Harpon en bois à trois branches qui se terminent par une pièce de fer pourvue d'un crochet. Pour la pêche des Holothuries. Ile de Flores.

### 2. Pêche des Mollusques à nacre aux Indes orientales néerlandaises

Il se fait aux Indes néerlandaises un commerce important de

mollusques, dont les coquilles renferment assez de nacre pour que l'on puisse en faire un usage industriel. Le principal d'entre eux est la *Margaritifera maxima* Jameson (*Meleagrina margaritifera* autt.), dont les valves plates, à peu près circulaires, peuvent atteindre un diamètre de trente centimètres ; à l'intérieur ces valves sont revêtues d'une couche épaisse de nacre, à rebord plus ou moins foncé suivant les localités. La majeure partie de la nacre du commerce provient de cette *avicule pintadine*, comme on l'appelle. On la nomme aussi *huître perlière* et *mère perle*, parce qu'elle ne donne pas seulement de la nacre, mais aussi des perles.

## OBJETS EXPOSÉS

par le Musée Zoologique d'Amsterdam :

L. 1. Pince à quatre branches pour la pêche de l'huître perlière de la baie de Badjo, île Flores.

L. 2. *Margaritifera maxima* Jameson. Développement anormal de la nacre, provoqué par l'irritation causée par un animal quelconque qui a percé l'extérieur de la valve.

L. 3. *Margaritifera maxima* Jameson. Iles Arou.

L. 4. Huître perlière des Iles Arou sans les couches extérieures de la valve, que l'on a enlevées jusqu'à la nacre, afin de laisser voir l'épaisseur de celle-ci.

L. 5. *Margaritifera margaritifera* L. forma *typica*. Iles Philippines.

L. 6. *Margaritifera vulgaris* Jameson. Coquille avec perle.

L. 7. *Avicula lotorium* L. Indes orientales néerlandaises.

L. 8. *Placuna sella* Gm. Indes orientales néerlandaises.

L. 9. *Placenta orbicularis* Retz. (*Placuna placenta*). Indes orientales néerlandaises.

L. 10. *Perna isognomon* L. var. *femoralis* Sow. Indes orientales néerlandaises.

L. 11. *Trochus maximus* L. var. *marmoratus* Koch. Indes orientales néerlandaises.

L. 12. *Trochus niloticus* L. var. *marmoratus* Koch. Indes orientales néerlandaises.

Collection de coquilles du commerce des Indes orientales néerlandaises importées par la maison Reiss et C^ie^ à Amsterdam.

L. 13. Coquille Flores du commerce (*Margaritifera margaritifera* L.).

L. 14. Coquille Lingah du commerce (*Margaritifera vulgaris* James).
L. 15. Coquille Bishop du commerce (*Avicula lotorium* L.)
L. 16. *Tongenschelp* du commerce (*Perna isognomon* L.)
L. 17. Coquille Burgos du commerce (*Turbo marmoratus* L.)
L. 18. Coquille Trocas du commerce (*Trochus niloticus* L.)
L. 19. Collection de perles.

### 3. Pêche aux Cétacés aux Indes orientales néerlandaises

Observations faites pendant l'Expédition du *Siboga*

L'archipel indien est riche en Cétacés, surtout de ceux appartenant aux petites espèces, qui se nourrissent de poissons et de seiches. Ils fréquentent de préférence les détroits qui séparent les nombreuses îles et les baies profondes, lesquelles sont en même temps un repaire recherché des poissons.

OBJETS EXPOSÉS

M. 1. Modèle d'un bateau pour la pêche des Cétacés. Lamakera, île de Solor. Sur la construction de l'avant se place le harponneur.
M. 2. Grand harpon pour la pêche des Cétacés de l'île de Solor. Le harpon est fixé à une longue gaule de bambou ; il est rattaché au bateau par une corde.
M. 3. Plus petit harpon du même endroit.
M. 4. Crâne d'un Cachalot (*Physeter macrocephalus*) de l'île de Solor.
M. 5. Crâne d'une *Balaenoptera Schlegeli* de l'île de Solor.
M. 6. Crâne du Cachalot nain (*Kogia breviceps*) du kampong Lamararap de l'île de Lomblem.
M. 7. Crâne d'une espèce de *Prodelphinus* de l'île de Solor.
M. 8. Crâne d'un *Globicephalus* de l'île de Solor.

Tous les crânes appartenaient à des Cétacés chassés par les habitants du kampong Lamakera sur l'île de Solor et du kampong Lamararap sur l'île de Lomblem.

### 4. Valeur nutritive de divers produits alimentaires de la mer.

Laboratoire du Musée colonial de Harlem.

Tableau de 25 échantillons d'analyse.

## *VIII.-Conditions physiques du Zuiderzee et leurs rapports à la distribution bionomique des organismes.*

OBJETS EXPOSÉS

O. 1. P. P. C. Hoek, Rapport sur la pêche dans le Zuiderzee.

O. 2 Deux Graphiques illustrant la variation annuelle de la température et de la salinité dans le Zuiderzee d'après les observations faites dans quatre Stations (Helder, Lemmer, Urk, Marken) pendant les années 1894-1903.

O. 3. Carte bathymétrique du Zuiderzee.

O. 4. Carte géologique du Zuiderzee.

O. 5. Carte de salinité moyenne du Zuiderzee 1905-1906.

O. 6. Carte illustrant la distribution principale des œufs et des larves de l'Anchois, du Hareng et de l'Eperlan.

O. 7. Collection éthologique de Poissons, de Crustacés et de Mollusques du Zuiderzee.

O. 8. Collection de petits des poissons du Zuiderzee.

O. 9. Echantillons typiques de plankton du Zuiderzee.
(Les n$^{os}$ 13, 14, 15 sont groupés selon la distribution des organismes dans les divers milieux biologiques).

O. 10.-11. Photographies du laboratoire océanographique du « Ryksinstituut voor het Onderzoek der Zee » au Helder.

O. 12. Boîte à échantillons d'eau de mer pour l'analyse de l'oxygène (méthode Winkler-Niels Bjerrum).

O. 13. Boîte à échantillons d'eau de mer pour la détermination de la salinité moyenne, recueillis par l'intermédiaire des vaisseaux marchands (méthode Wind).

O. 14. Série complète des publications du « Ryksinstituut voor het Onderzoek der Zee » au Helder.

## IX. — *Conservation des dunes.*

PLANTATIONS DANS LES DUNES DES PAYS-BAS

Fixation des dunes avec l'hoyat, etc.

### OBJETS EXPOSÉS

1° Modèle d'une partie de dune, faisant voir la méthode pour planter l'hoyat de grandeur naturelle ; préparé par P. L. Steenhuizen, préparateur de la Société royale de zoologie « Natura Artis Magistra », à Amsterdam.

2° Photographies de la fixation des dunes à Schoorl :

*a*) La côte des dunes après la tempête.
*b*) Dunes sauvages.
*c*) L'arrondissement des dunes. Plantation des bottes d'hoyat.
*d*) Dunes, fixées au moyen d'hoyat.
*e*) Fixation des dunes au moyen de bruyère.
*f*) Dunes, fixées au moyen d'hoyat.
*g*) La plantation des pins. L'aménagement du sol.
*h*) Fixation des dunes au moyen de boisement, datant de 1899.
*i*) Bois de dunes datant de 1865 environ.
*j*) *Pinus silvestris* semé en 1865 ; plus tard on a fait un sous-bois.

## X. — *Biologie des oiseaux de la plage et des dunes des Pays-Bas.*

**Sont exposés deux stéréoscopes rotatifs, présentant vingt-quatre photographies d'oiseaux avec leurs nids et leurs œufs, faites par P. L. Steenhuizen, préparateur de la Société zoologique « Natura Artis Magistra » à Amsterdam.**

**Photographies stéréoscopiques de nids et d'œufs d'oiseaux des côtes de la Hollande :**

1. Colonie de couvage de la Sterne Caugek, *Sterna cantiaca* Gmel.
2. Petits et œufs de Sterne Caugek, *Sterna cantiaca* Gmel.
3. et 4. Colonie de couve agitée de Sterne Caugek, *Sterna cantiaca* Gmel.

5. Colonie de couvage de la Sterne arctique, *Sterna macrura.*
6. Petits et œufs de Sterne arctique, *Sterna macrura.*
7. Sterne, *Sterna minuta* L.. auprès de ses œufs.
8. Nid avec œufs de la Mouette argentée, *Larus argentatus.*
9. Jeune Colombe Colombin, *Columba œnas* L. retirée d'un terrier de lapins dans les dunes près de Harlem.
10. Nid de Courlis, *Numenius arcuata* L., avec œufs.
11. Nid de Criard, *Œdicnemus œdicnemus* L., avec œufs, des dunes près de Harlem.
12. Criard, *Oedicnemus oedicnemus* L., couvant dans les dunes près de Harlem.
13. Spatule, *Platalea leucorodia* L , sur son nid avec des petits qui ont du duvet.
14. Jeune spatule *Platalea leucorodia* L., âgée d'une quinzaine de jours.
15. Huîtrier, *Haematopus ostralegus* L., auprès de ses œufs, dont un est en train d'éclore.
16. Jeune huîtrier, *Haematopus ostralegus* L., au sortir de l'œuf.
17. Mouette rieuse, *Larus ridibundus* L., couvant.
18. Nid et œufs de la Mouette rieuse, *Larus ridibundus* L.
19. Nid et œufs de la Tadorne, *Tadorna tadorna* L.
20. Nid avec œufs de l'avocette, *Recurvirostra avocetta* L.
21. Jeunes avocettes, *Recurvirostra avocetta* L. au sortir de l'œuf ; on commence à distinguer le bec particulier à cet oiseau.
22 Avocette couvant, *Recurvirostra avocetta* L.
23 Sterne vulgaire, *Sterna hirundo* L., couvant.
24. Œufs de la Sterne vulgaire.

## *XI. — Dépôts de l'époque glaciaire dans les Pays-Bas.*

### OBJETS EXPOSÉS

par l'Institut de Minéralogie et de Géologie de l'Université d'Utrecht :

R. 1. Carte indiquant l'origine de quelques blocs erratiques des Pays-Bas.

*a.* ROCHES SÉDENTAIRES.

R. 2. Quarzite cambrien de Revin (Ardenne), trouvé à Maarn (province d'Utrecht).

R. 3. Grès cambrien de l'île de Bornholm dans la mer Baltique, trouvé à Hilversum (province de Hollande septentr.)

R. 4. Calcaire silurien avec *Favosites Gotlandica* Lam. de l'île de Gotland, trouvé à Groningue.

R. 5. *Halysites escharoides* Fischer v. Waldh., du calcaire silurien de Gotland, trouvé à Groningue.

R. 6. *Stromatopora striatella* (d'Orb.) du système silurien de l'île de Gotland, trouvé à Maarn (prov. d'Utrecht).

R. 7. Calcaire à *Beyrichia*, du système silurien de l'île de Gotland, trouvé dans l'île d'Urk (Zuiderzee).

R. 8. Calcaire à *Beyrichia*, du système silurien de l'île de Gotland, trouvé à Vollenhove (prov. d'Overysel).

R. 9. Grauwacke avec des stries glaciaires du dévonien (étage coblentzien) du Rhin, trouvé à Maarn (prov. d'Utrecht).

R. 10. Grès à *Spirifer macropterus* Goldf. du dévonien (coblentzien) du Rhin, trouvé à Maarn (prov. d'Utrecht).

R. 11. Grès à *Melocrinus typus* (Bronn) du dévonien (coblentzien) du Rhin, trouvé à Hellendoorn (prov. d'Overysel).

R. 12. Calcaire carbonifère à Crinoïdes de la vallée de la Meuse (Belgique), trouvé à Maarn (prov. d'Utrecht).

R. 13. *Glyphioceras sphaericum* (Mart.) [*Goniatites sphaericus*] du Calcaire carbonifère de la vallée de la Meuse (Belgique), trouvé dans le Rhin à Vreeswijk (prov. d'Utrecht).

R 14. *Aegoceras capricornu* Schloth. du liasien du Hanovre, trouvé à Epe (prov. de Gueldre).

R. 15. *Stephanoceras coronatum* Brug. du callovien du Nord de la France, trouvé à Eibergen (prov. de Gueldre).

R. 16. *Cyrena* de l'argile wealdienne du Hanovre, trouvé au Haarler Berg (prov. d'Overysel).

R. 17. *Ananchytes ovata* Leske, de la craie sénonienne de la Mer Baltique, trouvé au Haarler Berg (prov. d'Overysel).

R. 18. Silex avec des stries glaciaires de la craie sénonienne de la Mer Baltique, trouvé à Aalbergen (prov. de Gueldre).

R. 19. *Turritella multisulcata* Lam. des couches oligocènes du Grafenberg près de Dusseldorf, trouvé à de Bilt près la ville d'Utrecht.

*b.* ROCHES ÉRUPTIVES.

R. 20. Granite (Rapakiwi) de la Finlande, trouvé à Elburg (prov. de Gueldre).

R. 21. Pegmatite avec Spessartine de Röstöl près d'Arendal (Norvège), trouvé près de Bilt (prov. d'Utrecht).

R. 22. Granite avec des stries glaciaires de la Scandinavie, trouvé à Finsterwolde (prov. de Groningue).

R. 23. Porphyre quartzifère de la Mer Baltique entre Aland et Gotland, trouvé à Maarn (prov. d'Utrecht).

R. 24. Porphyre quartzifère des îles d'Aland, trouvé à de Bilt près d'Utrecht.

R. 25. Porphyre quartzifère d'Elfdalen (Suède) trouvé à Hilversum (prov. de Hollande septentr ).

R. 26. Porphyre quartzifère (Porphyroïde) de Mairus près de Deville (Ardenne), trouvé à Mook (prov. de Brabant septentr.).

R. 27. Orthophyre de Christiania (Norvège), trouvé à Hilversum (prov. de Hollande septentr.).

R. 28. Diabase de la Kinnekulle (Suède), trouvé à de Bilt près d'Utrecht.

R. 29. Basalte d'Anneklef en Scanie (Suède), trouvé à Veenendaal (prov. de Gueldre).

R. 30. Trachite du Drachenfels près de Bonn sur le Rhin, trouvé à Vollenhove (prov. d'Overysel).

## *XII. — Instruments nautiques.*

ENVOI DU MINISTÈRE DE LA MARINE DU ROYAUME DES PAYS-BAS.
(Bureau des instruments nautiques de Leyde).

Les objets exposés par le département de la marine consistent en instruments nautiques en usage à bord des vaisseaux de la marine néerlandaise. On a choisi spécialement les instruments construits par des industriels hollandais et présentant des différences avec les instruments analogues employés par d'autres nations.

On trouvera ici :

S. I. *a.* Un compas étalon de relèvement pour cuirassés et croiseurs, avec cuvette, rose en soie, alidade d'azimut, déflecteur et barre de Flinders.

S. 2. *b*. Un compas de relèvement et de route pour torpilleurs, avec cuvette, rose en soie et alidade d'azimut.

S. 3. *c*. Un compas de route avec cuvette et rose en soie, pour les endroits du vaisseau où se produisent de grandes déviations quadrantales, par exemple sous le pont cuirassé.

S. 4. *d*. Modèle de compas de route, qui se place dans le plancher en cuivre de la tour de commandement sur les croiseurs néerlandais.

S. 5. *e*. Compas à liquide pour chaloupe avec appareil de relèvement.

S. 6. *f*. Compas de route pour torpilleurs.

S. 7. *g*. Petite lampe pour l'éclairage du compas à liquide de la lettre *e*.

S. 8. *h*. Horizon artificiel à mercure.

S. 9. *i*. Stigmographe (Station pointer).

## *XIII. — La météorologie maritime dans les Pays-Bas et aux Indes néerlandaises*

### 1. — Exposition de l'Institut météorologique royal des Pays-Bas

Publications et recherches inédites

OBJETS EXPOSÉS :

T. 1. Médaillon en plâtre de Buys Ballot.

T. 2. Publications de l'Institut météorologique royal des Pays-Bas.

T. 3. Recherches inédites, 7 cartes et 12 tableaux.

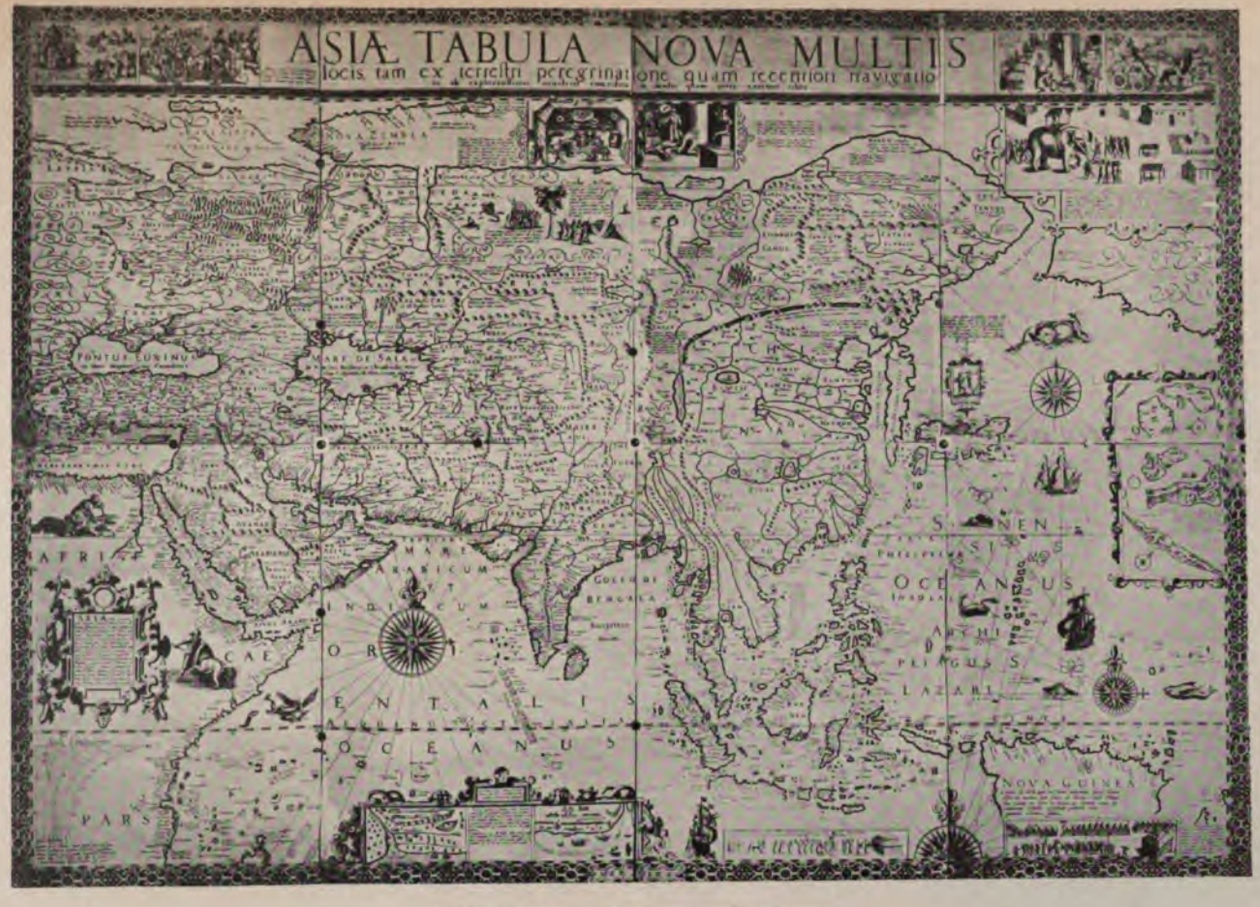
T. 4. Publications de l'Observatoire royal magnétique et météorologique de Batavia, un atlas et 4 cartes.

T. 5. Instruments météorologiques pour observations en mer, 4 instruments, 3 modèles de journaux météorologiques et cartes de température de l'eau.

### 2. — Avertissements de tempête

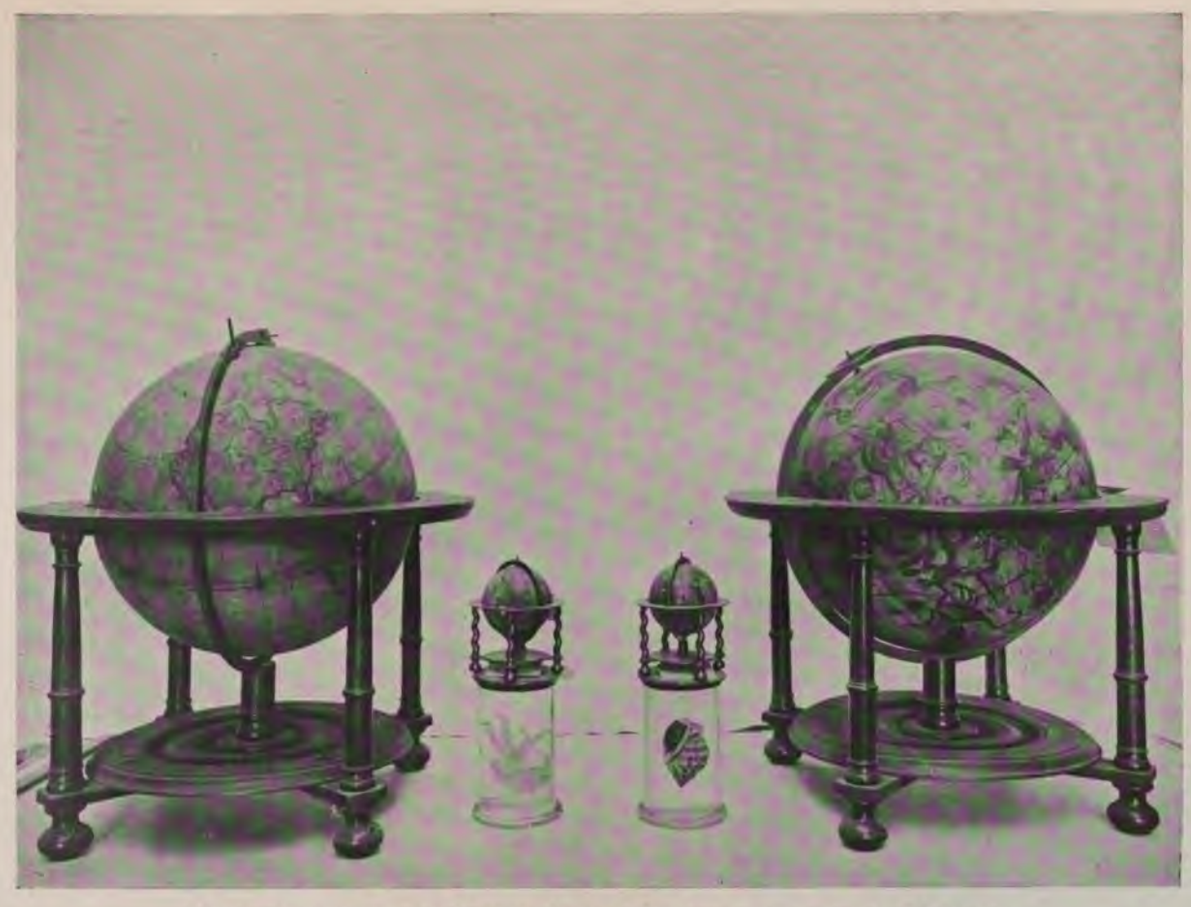
OBJETS EXPOSÉS :

U. 1. Modèle de l'Aéroklinoscope de Buys Ballot, destiné à indiquer par la direction et la pente du bras mobile la direction et la grandeur du gradient barométrique maximal.




GRANDE CARTE DE L'ASIE, en huit feuilles

Travail cartographique hollandais, gravure du commencement du XVII^e siècle



GLOBES TERRESTRES ET CÉLESTES DE G. BLAEU (1616) ET DE G. ET L. VALCK (1750)

U. 2. Douze tableaux (avec légende explicative) de la vitesse moyenne et maximale du vent à Flessingue pour périodes de 4 heures, avec indication des signaux de tempête.

## *XIV. — Les cartes marines néerlandaises*

### OBJETS EXPOSÉS :

V. 1. L'Eems. Système de phares à secteurs avertisseurs.
V. 2. Passes de Texel, état actuel.
V. 3. Passes de Texel en 1774; carte manuscrite.
V. 4. Passes et île de Texel au XVII^e siècle; gravure ancienne.
V 5. Postes garde-côte et Stations de Sauvetage sur les côtes des Pays-Bas.
V. 6. L'Ile de Rottumeroog, côte septentrionale des Pays-Bas. Carte manuscrite, montrant le déplacement de l'île par la mer depuis 1861.
V. 7. Port d'Ijmuiden.
V. 8. Entrée de Hoek van Holland (Chenal de Rotterdam).
V. 9. Les Indes Orientales Néerlandaises. Partie occidentale. Phares.
V 10. Les Indes Orientales Néerlandaises. Partie orientale. Phares.
V. 11. La Guyane Néerlandaise.
V. 12. Les îles Néerlandaises des Indes Occidentales.
V. 13. L'Escaut.
V. 14. Partie de la Mer d'Azof. Spécimen de gravure ancienne.
V. 15. Partie de la Mer d'Azof. Spécimen de gravure ancienne
V. 16. La Baie de Gibraltar. Spécimen de gravure ancienne.
V. 17. Passes de Goerée et de la Meuse.
V. 18. Passe Ouest de Sourabaja en 1904.
V. 19. Passe Ouest de Sourabaja en 1879.
V. 20. Phares sur les côtes des Pays-Bas.
V. 21. e. s. Cartes des Pays-Bas et des colonies néerlandaises.

## *XV. — Voyages de découverte néerlandais. Cartographie maritime des XVII^e et XVIII^e siècles*

### Régions arctiques

En 1533 Sir Hugh Willoughby et Richard Chancellor avaient été les premiers à entreprendre un voyage au Pôle nord et au cours de ce voyage Richard Chancellor avait été assez heureux pour arriver jusqu'à l'embouchure de la Dwina et entrer en rapports de commerce avec les Russes.

Déjà en 1565 un navire hollandais d'Enkhuizen, sous le commandement de Philip Winterkoning, parvint à gagner l'endroit où plus tard devait s'élever Kola : et l'année suivante Simon van Salingen et Cornelis de Meyer gagnèrent de là la mer Blanche et débarquèrent à l'embouchure de l'Onega, d'où ils partirent par terre pour Moscou. Les voyages d'Olivier Brunel ont eu une grande influence sur le commerce entre les Pays-Bas et la Russie. Il chargeait à Kola des marchandises russes reçues en commission des frères Amkiew, et les débarquait à Dordrecht. Il entra en 1577 en relations avec Jan van der Walle, et en 1578 le premier vaisseau néerlandais, appartenant à Gillis van Eyckenberg de Middelbourg, mouilla devant l'embouchure de la Dwina. Ce fut encore Olivier Brunel qui le premier forma le projet d'atteindre la Chine par le passage du Nord, et en 1584 un navire partait d'Enkhuizen équipé aux frais d'un marchand entreprenant, Balthazar Moucheron. Ce fut la première expédition arctique, mais elle eut une triste fin, car le navire périt dans la Petchora.

Les projets pour la découverte du passage Nord-Est ne furent cependant pas abandonnés. Au contraire ; Balthazar Moucheron après avoir rassemblé des données sur ce passage pendant plusieurs années, s'adressa en 1593 au prince Maurice de Nassau pour obtenir par son intermédiaire l'appui des États-Généraux, lequel lui fut aussi accordé par décret du 16 mai 1594. Les deux navires équipés à cette intention quittaient la rade de Texel le 5 juin 1594 sous le commandement de Cornelis Nay. Ils arrivèrent à l'embouchure de la Petchora le 18 juillet ; de là on embouqua la mer de Kara le 1^er^ août, et le 9 ont trouva à 71° L. N. la mer libre de glace ! On croyait déjà avoir trouvé le passage pour les Indes.

Les résultats d'une autre expédition, entreprise simultanément par le Conseil de la ville d'Amsterdam et placée sous le commandement de Willem Barents, furent autrement importants. Le 4 juillet cette expédition voyait apparaître à l'horizon la Nouvelle-Zemble, et en longeant la côte, elle atteignait le 10 le Cap Nassau, le 20 le point le plus septentrional de l'île, et le 31 les îles Orange. Ici on rencontra beaucoup de glaces flottantes et il fallut bien se décider à revenir. Un second voyage fut entrepris l'année suivante ; Nay en fut le commandant, Willem Barents le pilote.

Les deux navires, sortis le 2 juillet, passaient le détroit de Jugor le 24 août et trouvaient la mer de Kara remplie de glace.

Le résultat de ce voyage fut décourageant ; les États-Généraux perdirent courage et refusèrent d'équiper d'autres expéditions, mais ils promirent une somme de 25.000 florins à celui qui découvrirait le passage pour les Indes.

La ville d'Amsterdam avait déjà résolu auparavant d'expédier deux navires, et ce voyage a été le plus intéressant de tous ceux que les Hollandais ont entrepris dans les régions polaires. Le commandement du premier navire avait été confié à Jan Corneliszn Rijp, et celui du second à Jacob Hendrik Heemskerk ; Arend Martensz était l'officier de pilotage de Rijp, Willem Barents de Heemskerk. Partis le 18 mai de Vlieland, on découvrit l'île des Ours le 9 juin et le Spitzberg le 17 juin ; on poussa vers le Nord en longeant la côte occidentale de cette île jusqu'à ce que la glace obligeât les explorateurs à s'en retourner. Le 1er juillet on se retrouva auprès de l'île des Ours ; Ryp reprit d'ici sa course vers le Nord, espérant atteindre le but par le côté oriental du Spitzberg ; mais il fut déçu dans son espoir. Heemskerk et Barents gagnèrent, le 17 juillet, la Nouvelle-Zemble et, en continuant la même route qu'en 1594, ils atteignirent la côte orientale ; ce qui démontra clairement que la Nouvelle-Zemble est une île.

Le navire fut malheureusement enfermé dans les glaces le 21 août sous 76° L. N., et bon gré mal gré, on dut se résoudre à l'hivernage. Le voyage de retour fut entrepris au printemps suivant dans deux chaloupes ouvertes, et à Kola les naufragés furent assez heureux de rencontrer un bâtiment néerlandais qui les ramena dans leur patrie.

L'issue déplorable de cette expédition fut cause qu'on s'abstint pour le moment de nouveaux projets, d'autant plus que dans ces années la navigation aux Indes commença à se développer, ce qui

amena, en 1602, la fondation de la Compagnie des Indes Orientales néerlandaises.

Par le privilège octroyé par les États-Généraux à la Compagnie, elle reçut le droit exclusif d'envoyer des vaisseaux aux Indes, soit en doublant le Cap de Bonne-Espérance, soit par le détroit de Magellan. On comprend que ce privilège fut justement un stimulant actif, poussant d'autre part à faire mille efforts pour résoudre la question du passage du Nord-Est.

Le marchand Isaac Lemaire, le plus grand antagoniste de la Compagnie des Indes Orientales, fut un des plus acharnés à cette recherche et il sut s'assurer à cet effet l'appui de Henri IV. Lorsque la Compagnie reconnut le danger qui la menaçait, elle fit des démarches pour obtenir aussi le privilège du passage du Nord-Est encore à découvrir, mais ceci lui ayant été refusé, elle entra en négociations avec Henry Hudson en 1608.

L'année suivante, Lemaire tâchait de persuader Hudson, qui avait été de nouveau mandé par la Compagnie, d'entreprendre le voyage pour la nouvelle Compagnie française qu'on allait fonder ; mais la Compagnie néerlandaise des Indes Orientales l'avait devancé. Le voyage entrepris par Hudson, en 1609, n'aboutit pas au résultat espéré, et le navire que Lemaire avait équipé dans la même année et que Melchior van de Kerckhove avait commandé, ne fut pas plus heureux. La mort de Henri IV mit fin à des projets ultérieurs. Quelques expéditions équipées par d'autres particuliers ne furent également pas couronnées de succès.

Une nouvelle ère commença lors de la fondation de la Compagnie du Nord, qui avait déjà commencé à chasser la baleine, en 1614, dans l'Océan glacial. Les États-Généraux lui octroyèrent un privilège en 1614. Quoique son but principal fût la chasse aux baleines et aux morses le long des côtes de l'île de Jan Mayen et du Spitzberg, elle n'a pas négligé d'entreprendre des voyages d'exploration dans l'espoir de découvrir le passage pour les Indes Orientales. En 1614 déjà, deux navires, sous le commandement de Jan Jacobsz May et de Jacob de Gouwenaar, tâchaient de cingler vers le Nord entre le Groenland et le Spitzberg ; ils atteignirent 73° de latitude. L'année suivante une expédition fut envoyée au détroit de Davis à la recherche d'un passage Nord-Ouest ; celle-ci atteignit la latitude de 80°, la plus haute qu'on eût encore atteinte.

En 1616 Willem Jansz sortait avec son yacht pour chercher le passage non encore découvert où Trobisher et Hudson avaient espéré trouver un détroit ; il atteignait Cumberland et la côte occidentale du détroit de Davis. L'espoir de trouver un passage Nord-Ouest s'envola pour toujours par cette découverte. Quelques particuliers il est vrai équipèrent encore des expéditions, mais elle restèrent toutes sans résultat.

En 1624 on se mit de nouveau à la recherche d'un passage par le Nord vers les Indes Orientales. La Compagnie du Nord envoya Simon Willemsz, qui, en longeant la côte occidentale du Spitzberg, atteignit le 83° de L., tandis que le marchand Adriaen Dircxz Leversteyn, naviguant vers le Nord-Ouest, arriva dans la baie de Cumberland.

En 1625 la Compagnie du Nord expédiait le capitaine Jan Janszn, qui parvenait dans la baie de Cumberland, embouquait le détroit de Trobisher et s'y enfonçait plus loin qu'aucun de ses prédécesseurs. Dans la même année la même Compagnie essayait encore de trouver un passage dans la direction du Nord-Est, et le commandement de cette expédition fut confiée à Cornelis Thenisz Bosman. Il pénétra dans la mer de Kara, mais des tempêtes violentes le forcèrent à revenir. Ce fut la dernière des expéditions, et dès lors la Compagnie s'occupa exclusivement de son métier.

Il faut encore mentionner en quelques mots les efforts que la Compagnie fit pour rassembler des données sur l'état météréologique du Spitzberg et de Jan Mayen. A plusieurs reprises les dépôts qu'on avait fondés sur ces îles avaient été dépouillés et pillés ; c'est pourquoi on discuta la possibilité de créer une station permanente dans ces parages. On résolut de faire un essai sur les deux îles et en 1633 on débarqua sept matelots à Smeerenburg sur le Spitzberg, et le même nombre dans la baie du Nord sur Jan Mayen. Quand on revint l'année suivante au Spitzberg, on retrouva les sept hommes en bonne santé, mais les pauvres gens de Jan Mayen étaient tous morts du scorbut et de la misère.

Après une existence de quarante années la Compagnie du Nord dut être dissoute, mais la pêche aux baleines fut continuée par des particuliers jusque dans le XIXe siècle. Dans la seconde moitié de ce siècle, les expéditions recommencent ; d'abord c'est le *Pandora* en 1875 et 1876 ; viennent ensuite les sept voyages du *Willem-Barents* en 1878 et les années suivantes, et enfin le voyage du *Varna* en 1882-1883.

OBJETS EXPOSÉS :

Quatre-vingt-six cartes originales et globes terrestres ou célestes étaient exposés, se rapportant à ces voyages arctiques et aux voyages hollandais en Asie et en Australie. Le tout constituait une collection admirable et d'une valeur incomparable.

## *XVI. — Projets d'endiguement et de desséchement du Zuiderzee.*

### Expédition pour l'Exploration du Zuiderzee.

RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

En 1905, le docteur M. C. Dekhuyzen organisa une expédition dans le but d'étudier au point de vue *osmotique* le Zuiderzee, baie peu profonde, assez vaste, en partie saumâtre, formée dans les temps historiques par les irruptions réitérées de la Mer du Nord.

Le Zuiderzee, qui a une superficie de 5000 kilomètres carrés, est une Mer Baltique en miniature. On y trouve toutes les transitions de l'eau douce à une eau de mer un peu diluée (contenant 3.2 o/o de sels marins). Il s'agissait d'étudier la faune et la flore des différentes régions, caractérisées par la quantité de sel qu'elles contiennent. Il y en a une, dont le degré de salure est intermédiaire, mais relativement constant et à peu près égal à celui des Téléostéens marins ; il y en a d'autres où se produit le mélange des différentes eaux, régions pour lesquelles nous avons proposé le terme de *Migontes*.

Il s'agissait de savoir si la pression osmotique dans le sang des poissons, mesurée par le point de congélation $\Delta$, subit des changements, lorsque les Téléostéens de Mer, dont $\Delta = 0^{\circ}.725$ et les poissons d'eau douce ($\Delta = -\ 0^{\circ}.500$), pénètrent dans le Zuiderzee, dont les eaux ont une $\Delta$ de toutes les valeurs entre $0^{\circ}$ et $-\ 1^{\circ}.78$. Selon les recherches, la réponse doit être *affirmative* en général.

Le Zuiderzee actuel est le deuxième de sa dynastie. Son prédécesseur s'étendait jusque dans la Flandre française. Les terres basses des polders en Flandre et dans les Pays-Bas, argiles et tourbières, se

sont déposées et formées dans une mer saumâtre, séparée de la Mer du Nord par la série des dunes, et dans laquelle coulaient l'Escaut, la Meuse et le Rhin. Les limons des rivières et ceux de la Mer du Nord ont graduellement rempli ce Zuiderzee ancien, qui a été transformé en un estuaire d'eau à peu près douce, où les tourbières ont pris naissance. Le lac Flevo en était le dernier reste. Par un affaissement du sol (assez insignifiant, un ou deux mètres) le Zuiderzee actuel s'est formé. Il aurait sans doute reconquis la majeure partie du territoire de son prédécesseur, *si l'homme n'était pas intervenu en construisant les digues.* C'est par des digues que l'on défend les sept huitièmes des rivages du Zuiderzee entier.

## OBJETS EXPOSÉS

Par la Zuiderzee-Vereeniging à l'Exposition de Marseille.

### 1. — Huit grandes cartes

Carte N° 1. Les courants par lesquels l'eau de la Mer du Nord entre le long des goulets dans le domaine du Zuiderzee.

Carte N° 2. Les « Waardgronden » (terrains alluviaux) qui sont mis à nu à mer basse normale et les bancs qui se trouvent précisément au-dessous de la surface de l'eau à mer basse, constituant ensemble le grand bassin qui absorbe à marée haute toute l'eau provenant de la Mer du Nord.

Carte N° 3. Indiquant les différentes proportions du sel.

Carte N° 4. Carte du Zuiderzee, indiquant les différentes profondeurs de plus de 5 mètres jusqu'à 0 mètres.

Carte N° 5. Donnant une revue statistique de la navigation sur le Zuiderzee.

Carte N° 6. Projet provisoire de la Zuiderzee-Vereeniging.

Carte N° 7. Nouveau projet modifié selon l'amendement de la Commission d'État de 1892.

Carte N° 7*a*. Edition réduite de la carte n° 7.

Carte N° 8. Profil de la digue de séparation (d'après le modèle que la Zuiderzee-Vereeniging a projeté et que la Commission d'État a confirmé plus tard).

## 2. — Principales Publications de la Zuiderzee-Vereeniging

PARTIE TECHNIQUE

1 Exemplaire relié : *Résultats de l'Examen Technique de la Zuiderzee-Vereeniging* publiés dans huit Notes Techniques N°. 1—8 avec cartes et plans.

PARTIE ÉCONOMIQUE

1 Exemplaire relié : *Considérations financières et économiques de la Commission exécutive.*

1 Exemplaire relié : *Endiguement et dessèchement du Zuiderzee. — Considérations économiques de la Zuiderzee-Vereeniging.* Discours prononcé par M. Telders.

1 Exemplaire relié : *L'importance économique,* 1re Edition 1898.

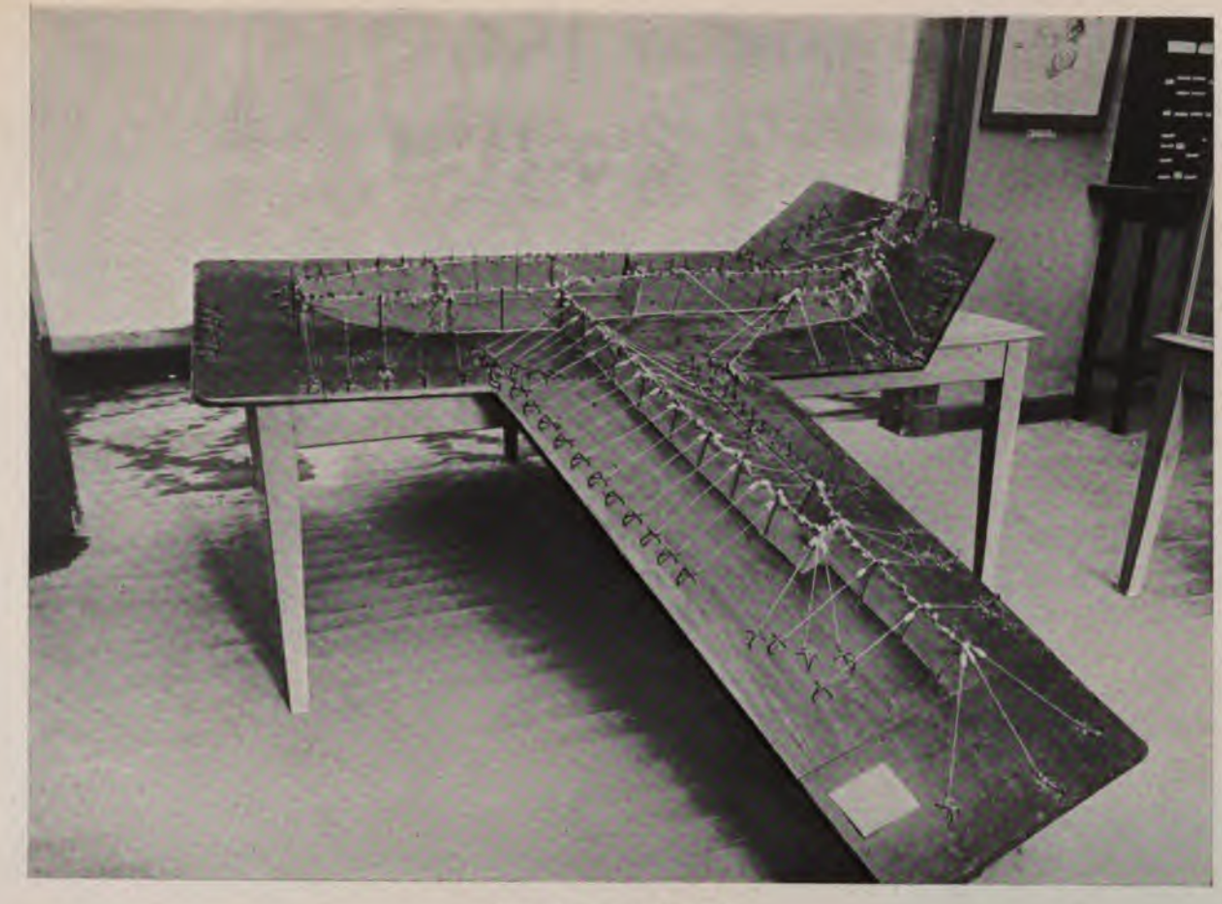
1 Exemplaire relié : *L'importance économique,* 2me Edition 1901.

1 Exemplaire relié : *Projet de Loi pour la séparation et le dessèchement du Zuiderzee,* 1901.

1 Exemplaire relié : *La séparation et le dessèchement du Zuiderzee discutés aux deux Chambres des États généraux.* 1905.

1 Exemplaire relié : Collection de rapports I—III. 1905—1906.

LA SALLE DU PORTUGAL AU PALAIS DE LA MER



MADRAGUE PORTUGAISE

# ROYAUME DE PORTUGAL

Sa Majesté le Roi dom Carlos Ier, passionné depuis son enfance pour toutes les choses de la mer, attiré par de longues études vers les sciences zoologiques, résolut en août 1896 de consacrer son yacht à des recherches scientifiques sur les côtes du Portugal.

Depuis, cet auguste et savant souverain n'a jamais cessé de poursuivre ses investigations avec le concours des capitaines de frégate Roberto Iwens, Vellez Caldeira, Moreira de Sà, Antonio Ruto Basto et de M. Albert Girard, naturaliste, son secrétaire scientifique des travaux zoologiques, commissaire du royaume du Portugal à l'Exposition d'Océanographie de Marseille.

En 1896, le roi dom Carlos étudia l'embouchure du Tage, la Fosse d'Albufeira et les parages de Cezimbra où il inaugura, sur les grands fonds du cap Espichel, les premiers lancements de palancres (Espincheis) que les pêcheurs portugais de squales employaient déjà jusqu'à 1.400 mètres de profondeur.

Pendant cette campagne, il fut effectué 57 sondages de 26 à 1.200 mètres, 50 dragages de 22 à 460 mètres, 3 descentes de nasses de 110 à 298 mètres et 2 calages de grandes palancres à 650 mètres et à plus de 1.200 mètres.

Dans le but de compléter ces travaux, le roi procéda à de nombreuses pêches pélagiques au filet fin et à des pêches littorales avec les instruments habituels des pêcheurs et de petites dragues.

La campagne fut terminée par des lancements de flotteurs effectués à bord de la canonnière *Mandovi* au large du cap Espichel et du groupe des îles Berlengas.

L'année suivante (1897) le roi dom Carlos continua ses recherches dans la fosse d'Albufeira, découvrit une nouvelle fosse à deux

branches qu'il appela fosse de Cezimbra et où il mesura des profondeurs de 700 mètres, et effectua 72 sondages de 30 à 2.400 mètres, 51 dragages de 30 à 667 mètres, 7 calages de grands palancres de 479 à 2.400 mètres, 5 calages de petits palancres à 298 mètres. Les pêches pélagiques furent surtout pratiquées à Sétubal et à la côte de Cascaes.

En 1898, le roi dom Carlos se consacra aux études des eaux de Cascaes et des fosses et poursuivit de nouvelles recherches sur les côtes de l'Algarve.

Un questionnaire relatif à la pêche du thon dans les madragues fut envoyé aux armateurs de cette région, questionnaire qui fut retourné à la fin de l'époque de la pêche; les travaux du roi portèrent sur l'*Orcynus thynnus* L. et l'*Orcynus alalonga* L., dont l'alimentation, la reproduction, l'expansion géographique, les migrations et les captures furent soigneusement étudiées. Les observations furent étendues également à l'*Euthynnus thunnina* C. V., à l'*Euthynnus pelamys* C. V. et à la *Sarda*. De ces études, des informations reçues et de divers éléments, le roi put déduire la série suivante de conclusions d'une très haute importance pour l'industrie du thon.

Conclusion 1. — Pendant les campagnes de pêche du thon d'arrivée et de retour, les poissons désignés sur les côtes de l'Algarve sous les noms de thons vrais, germons, bonites présentent des régimes différents.

Conclusion 2. — Le passage des bandes principales de thons d'arrivée sur les côtes de l'Algarve n'est pas en rapport avec les variations météorologiques et paraît n'avoir dépendu que des variations du milieu marin.

Conclusion 3. — La pêche du thon d'arrivée et celle de retour ont chacune cinq maximums principaux qui se sont correspondu.

Conclusion 4. — Les bandes de thons qui sont passées à l'arrivée sur les côtes de l'Algarve en 1898 sont repassées, au retour, dans une période de temps variant entre cinquante et cinquante-deux jours.

Conclusion 5. — La pêche de thon de retour présente sensiblement la même suite de variations que celle d'arrivée.

Conclusion 6. — Les bandes de thons s'orientent pendant leur affluence d'arrivée et de retour en deux périodes analogues (trente-deux jours d'arrivée correspondant à trente-quatre jours de retour), savoir :

Première période. — Dix-sept à dix-huit jours, les bandes se dirigent vers le cap de Santa Maria pendant l'arrivée et les mêmes inclinent au retour sur la côte à l'est de ce cap.

Deuxième période. — Quinze à seize jours, les bandes se dirigent vers le cap Corveiro et au retour à l'est du cap de Santa-Maria et à l'ouest du cap Corveiro.

Ces conclusions ont été publiées par le roi dom Carlos dans un ouvrage admirable, remplis de documents, de cartes, de tableaux et de graphiques qui en font un des monuments les plus intéressants de la pêche rationnelle scientifique.

Les études sur les thons n'empêchèrent pas le roi d'effectuer 22 sondages de 38 à 2.000 mètres, 14 dragages de 38 à 523 mètres, 5 calages de grands palancres de 429 à 2.000 mètres et 3 calages de petits palancres de 289 à 550 mètres.

Le roi travailla enfin avec les pêcheurs dans le bassin de Faro, la baie de Lagos et à l'embouchure de la rivière de Portimaò.

La campagne de 1899 utilisa les anciennes nasses de 1896 ; elle exécuta 41 sondages de 40 à 1.856 mètres, 26 dragages de 42 à 1.856 mètres 7 calages de grands palancres de 475 à 1.712 mètres, 2 calages de petits palancres de 494 à 594 mètres et 4 descentes de nasses de 40 à 850 mètres. La même année, M. Girard réalisait, à bord du remorqueur à vapeur *Lidador*, une série de recherches océanographiques sur les côtes de l'Algarve, suivant des alignements perpendiculaires à cette côte, dans le but de déterminer les rapports qui pourraient exister entre les oscillations de la pêche du thon de course et les variations du milieu.

En 1900, le roi dom Carlos effectue à Cascaes, à Arrabida et à Galé, 10 stations, 10 sondages de 29 à 1.280 mètres, 9 dragages de 29 à 1.280 mètres, 2 calages de grands palancres à 1.061 et 1.280 mètres.

Depuis, les travaux du roi dom Carlos, de plus en plus importants, n'ont cessé d'apporter à la science océanographique, à l'ichthyologie en particulier, les contributions les plus importantes.

En 1896, le roi dom Carlos se servait d'un yacht de 147 tonneaux ; mais les inconvénients d'un bateau de si petit tonnage, l'amenèrent à acquérir un yacht de 301 tonneaux, auquel il donna le nom de S.M. la reine D. Amélia. En 1898, le nom de *Amélia III* fut donné à un yacht en acier de 650 tonneaux construit en 1898 par J. Scott à Kinghorn en Angleterre.

Tous ces yachts furent pourvus des machines à sonder, des sondeurs, des thermomètres, des bouteilles à eau les plus perfectionnés. Le roi donna la préférence aux flotteurs accouplés de Hautreux et de Mitchill.

Des dragues, des chaluts, des nasses, des casiers, des palanceres de toutes tailles, des lignes de fond, des trémails, des petits issaugues, des haveneaux, des caudrettes, des balances, des harpons, des foènes et des filets fins complétaient l'outillage.

Le roi dom Carlos a réuni ses merveilleuses collections dans de grandes salles de son palais de Lisbonne où elles sont conservées dans le plus parfait état. C'est dans ces salles que sont réunis les admirables spécimens de squales et de poissons capturés par le roi et parmi lesquels se trouvent des pièces uniques.

Beaucoup de très beaux sujets ont aussi été donnés par le roi au Musée du Comité des Pêches dont ils accroissent le profond intérêt.

Les promesses faites antérieurement par le roi dom Carlos à l'Exposition de Milan ont empêché le savant souverain de présenter ses collections à l'Exposition de Marseille ; le Comité l'a beaucoup regretté car il a perdu ainsi l'occasion de rendre un hommage particulier non seulement aux travaux personnels du roi, mais aussi au haut exemple que Sa Majesté daigne donner.

Le Comité des Pêches du Portugal et M. Girard avaient, par contre, fait une remarquable exposition de modèles de bateaux de pêche et d'ostréiculture dont la nomenclature suivante constitue la plus fidèle description.

## OBJETS EXPOSÉS

### A. — Livres et Cartes

a) *Planta hydrographica da Enseada, Barra e Porto de Setubal e relatorio sobre a pesca maritima e fluvial d'esta localidade*, par Antonio Arthur Baldaque da Silva (1887).

b) *Relatorio sobre a pesca no Rio Minho em 1884*, par Antonio Augusto da Fonseca Regalla (1888).

c) *Relatorio da Capitania da porto da cidade do Porto em 3 de julho de 1889 acerca a industria da Pesca* (1889).

d) *Relatorio sobre a pesca maritima e fluviale e industria da pesca no districto maritimo de Villa Real de San-Antonio* (1889).

e) *Roteiro maritimo da costa occidental e meridional de Portugal*, par A.-A. Baldaque da Silva (1889).

f) *Collecao de leis sobre a pesca desde marco de 1552 até Janeiro de 1891* (1891).

g) *Organisaço dos servicos dos departementos maritimos, capitanias dos portos e respectivas delegacoes approvado por decreto de 1 de dezembro de 1892* (1892).

h) *Noticia sobra algunos molluscos e peixes de Algarve*, par A.-A. Girard (1892).

i) *Collecao de leis sobre a pesca desde junho de 1860 a dezembro de 1894*, par Joaquim de Santa-Anna Fonseca junior (1894).

k) *Estatistica das pescas maritimas no continente do reino e ilhas adjacentes 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904.* 6 brochures.

*N.-B.* — Les graphiques de l'année 1899, au nombre de quatorze, et ceux de l'année 1903, au nombre de vingt, étaient exposés séparément, groupés en tableaux.

l) Carte ostréicole du Portugal à l'échelle de 1/500.000 dressée de 1892 à 1894 par A.-A. Girard.

## B. — Ostréiculture

*a*) Collection montrant les différences qui existent entre l'huître dite française (*Ostrea edulis* L.) et l'huître dite portugaise (*Gryphæa angulata*) sous le rapport de la forme, des impressions musculaires de la coquille, de la section des valves, de l'aspect de la valve inférieure.

*b*) Collection montrant le développement de l'huître française dans les caisses ostréophiles, depuis le moment où on la détache des collecteurs jusqu'à celui où on la parque.

*c*) Collection montrant le développement de l'huître française depuis le début du parquage jusqu'au moment où elle est propre à la consommation.

*d*) Collection montrant les résultats obtenus par M. R. de Carvalho dans ses tentatives d'ostréiculture à Alvor (Algarve) par l'introduction d'huîtres étrangères provenant d'Arcachon et d'Ostende.

*e*) Collections d'huîtres françaises et portugaises de différents points des côtes du Portugal.

*f*) Collection d'huîtres de diverses provenances : huîtres françaises

spontanées (Auray, Morbihan, Mer du Nord); huître française provenant d'Arcachon transportée à Alvor; jeune huître (*O. edulis* L.) fixée sur la coquille d'une *Nassa*; huîtres portugaises d'Arcachon, d'Oléron, du Morbihan; huître américaine (*O. virginica*) d'Arcachon.

*g*) Coquillages divers :

*Tapes decussatus*, Ria de Faro. Ameijoa.
*Cardium edule*, Ria de Faro. Bribigão.
*Tapes* sp., Ria de Faro. Ameijoa-cao.
*Lutraria compressa*, Ria de Faro.
*Pecten* sp., Arcachon.
*Murex* sp., Arcachon. Carmaillot perceur.

C. — Filets et engins de pêche (Modèles).

*a*) Otter-trawl. Modèle au 1/60.
*b*) Armacão d'Atum a Valenciana.
*c*) Nasse.
*d*) Botirao.
*e*) Cerco americano.
*f*) Armacão da sardinha a Valenciana.
*g*) Armacão redonda da sardinha a Valenciana.
*h*) Taloeira (Setubal), deux exemplaires.

D. — Bateaux de pêche en usage sur les cotes du Portugal (Modèles).

1. **Barco, Seixal et Barreiro, 1/19.**
2. **Chalutier à vapeur, Lisbonne, 1/35.**
3. **Bate-bate, Cascaes, 1/8.**
4. **Cahique por pesca do alto, Lisbonne, 1/25.**
5. **Ilhavo, Lisbonne, 1/20.**
6. **Ilhavo, Lisbonne, 1/20.**
7. **Bote (pêche au large avec lignes), Cezimbra, 1/10.**
8. **Saveiro, Costa da Caparica.**
9. **Barca da testa dos armacoes fixas a Valenciana, Cascaes, 1/15.**
10. Batel das armacoes fixas a Valenciana, Cascaes, 1/15.
11. Barca por la pesca do alto, Cezimbra, 1[15.
12. Buque, Setubal, 1/17.
13. Focinheira (pêche côtière), Costa da Triceira, 1/10.

14 Saveiro (pêche à la sardine), Costa da S. Jacintha (Aveiro), 1/17.
15. Canoa da pesca, Cascaes, 1/10.
16. Ayola (vulg. Ayola da gandaia), Cezimbra, 1/10.
17. Canoa (Chata), Rio Tejo, 1/8.
18. Barca das artes de Chavega, Tavira, 1/14.
19. Bote, Cascaes, 1/11.
20. Canoa (vulg. Encarnadinha), Olão, 1/15.
21. Cahique, Fuzeta, 1/22.
22. Muleta, Barreiro et Seixal, 1/18.
23. Canoa da picada, 1/15.
24. Chata (avec vivier accessoire), Rio Tejo, 1/12.
25. Batera marinheira, Rio de Aveiro.
26. Calão das artes de chavega, Faro, 1/15.
27. Barco (pêche au large), Nazareth, 1/8.
28. Bote (pêche au large), Ericeira, 1/12.
29. Moliceiro, Rio de Aveiro.
30. Galeão, Setubal, 1/17.

Le colonel de l'Amirauté J. DE SCHOKALSKY

Commissaire de la section russe à l'Exposition Internationale d'Océanographie et des Pêches Maritimes

# EMPIRE DE RUSSIE

*Commissaire :* M. J. DE SCHOKALSKY, colonel de l'Amirauté de la Marine Impériale Russe.

La Marine Impériale Russe s'est toujours occupée des recherches ayant rapport à la science de la mer.

Sous le règne de Pierre le Grand et de ses successeurs, les voyageurs russes accomplirent les tâches les plus pénibles, vu l'insuffisance et le mauvais outillage de ces temps éloignés, quand ils firent toute la côte de l'océan Glacial, à partir de la mer Blanche jusqu'à l'embouchure de la Kolyma, c'est-à-dire sur une étendue de 130° degrés de longitude, dans l'espace de six ans.

Ensuite, les marins russes ont découvert les côtes Nord-Ouest de l'Amérique du Nord et en firent les premiers levés ; bien avant le célèbre Cook, ils ont apporté la preuve que l'Asie et l'Amérique étaient séparées par un bras de mer. Durant tout le siècle dernier, ils ont pris part aux différents travaux d'investigation. Jusqu'à l'année 1850, ils exécutèrent trente-huit voyages de circumnavigation dont quelques-uns étaient de véritables expéditions scientifiques et ont apporté des données nouvelles et précises sur la géographie de l'océan Pacifique.

Les noms de Krusenstern, Lisianski, Golovnine, Bellingsausen, Lazaref, Kotzébou, Wrangel, Lütke, Nevelskoi sont connus de tout le monde scientifique.

Durant ces voyages on retrouve quelques observations océanographiques ; par exemple Krusenstern sur la *Néva* (1803-1806) employa le thermomètre à minima et à maxima pour les obser-

vations des températures des couches profondes. Kotzébou pendant son voyage sur le vaisseau *Ruric* (1815-1818) fit quantité d'observations pareilles à l'aide du même instrument dans les couches entre 400-500 pieds de profondeur.

Ces thermomètres n'étaient pas protégés contre la pression de l'eau et leurs indications étaient par conséquent au-dessus de la valeur vraie. Les premières observations exemptes de cette erreur avant 1870 ont été faites par E. Lenz, membre de l'Académie Impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, pendant son voyage à bord du vaisseau *Predpriatié* (1823-1826), sous le commandement de Kotzébou.

A l'occasion de ce voyage, Lenz et Parrot construisirent une bouteille à eau de forme cylindrique, de 433 millimètres de haut et 298 millimètres de diamètre. Les parois étaient recouvertes par 17 couches de fer très mince et de drap épais, imprégné d'un mélange de cire avec de la graisse. Grâce à cela, la température extérieure avait une très petite influence sur le thermomètre placé au milieu de la bouteille, contre la tige verticale reliant les deux soupapes.

Précédant William Thompson de cinquante années, Parrot et Lenz imaginèrent un dispositif pour les sondages, avec un frein et une sorte de balance romaine en guise de dynamomètre.

Quelques points où Lenz fit ses observations sont très près de stations du *Challenger*; on peut donc comparer les obervations:

| PROFONDEUR en MÈTRES | Observations de Lenz | OBSERVATIONS DU «CHALLENGER» | |
|---|---|---|---|
| | 18 Mai 1824 latitude 21° 14' N. longitude 163° 59' O. | 1er Avril 1875 latitude 22° 1' N. longitude 140° 27' O. | 12 Août 1875 latitude 20° 18' N. longitude 157° 14' O. |
| 0 | 26° 4 centigr. | 25° 8 centigr. | 25° 8 centigr. |
| 274 | 16° 4 » | 18° 0 » | 10° 1 » |
| 805 | 3° 2 » | 5° 9 » | 4° 4 » |
| 1.296 | 2° 9 » | 2° 8 » | 3° 2 » |
| 1.783 | 2° 4 » | 2° 2 » | 2° 4 » |

On voit que pour les températures des couches profondes il existe une parfaite concordance à 0°, 2 et 0°, 3 C. près. Dans les

couches superficielles, où les courants et les rayons du soleil ont plus d'effet, les différences sont plus grandes.

La plus grande profondeur atteinte par Lenz, fut de 1.978 mètres où la température était de — 2°, 2 C. C'est aux Russes qu'appartient tout l'honneur de la première constatation de l'existence d une couche froide dans les parties abyssales de l'océan.

## Océan Glacial.

L'océanographie de l'océan Glacial, au nord des côtes de l'Empire, fut étudiée de longue date par les officiers de la marine impériale russe ainsi que par d'autres savants et explorateurs russes. Mais dans ces derniers temps, la partie de l'océan entre la Norvège et la péninsule de Jalmal fut étudiée de plus près par deux expéditions.

L'une fut organisée par la Société Impériale de Navigation sur le bateau *André Pervosvannyi* qui, depuis 1898, travaille plus spécialement dans la partie entre la Norvège et les côtes ouest de Nouvelle-Zemble. Cette expédition, très bien organisée et dirigée dans la première période par M. Knipovitch, et, depuis 1902, par M. Breitfuss, donna des résultats très riches dans toutes les branches de l'océanographie. Ses travaux formaient dans la section russe une exposition à part sur laquelle nous revenons plus loin.

Dans cette même partie de l'océan, mais plus spécialement à l'est de l'entrée dans la mer Blanche et aussi dans la mer de Kara, il fut fait beaucoup d'observations océanographiques ; l'Expédition hydrographique de l'océan Glacial pendant ses courses nécessitées par ses travaux hydrographiques, de concert avec le Comité du chemin de fer transsibérien, travailla de 1898 jusqu'à 1904 ; de 1898 jusqu'à 1902 inclusivement, elle fut dirigée par le colonel des officiers pilotes A. de Wilkitsky ; pendant l'année 1902, par le capitaine de frégate de Warneck, et, en 1902-1904, par le colonel des officiers pilotes de Drijenko.

Les travaux hydrographiques de l'Expédition ont complètement changé le contour des côtes de la Sibérie entre le port de Dikson et la pointe nord de la péninsule de Jalmal.

Outre ces données géographiques, l'Expédition, sous le commandement du colonel de Wilkitsky, se basant sur ses sondages, étudia et publia une *Notice hydrographique* qui permet à présent de naviguer

dans ces parages, absolument dépourvus d'éclairage et de balisage, avec une suffisante sûreté, même pendant la brume, en se guidant uniquement avec la sonde. La preuve en a été faite par la marche de la caravane du ministère des Voies et Communications, en 1905, quand tous les bâtiments et leurs chargements arrivèrent dans le Jenissei en parfait état.

Les points des observations océanographiques de cette expédition sont marqués sur une carte qui était exposée dans la section russe. Chaque fois on observait la température et le poids spécifique de l'eau aux différentes profondeurs, sa couleur et sa transparence; on prenait un échantillon du fond et souvent on prélevait du plankton.

Toutes ces observations ont été publiées dans une série de dix volumes exposés dans la section russe.

L'Expédition de 1901 eut la possibilité de visiter les côtes Est de l'île de la Nouvelle-Zemble. Passant par le détroit de Matotchkine Char, sans encombre, à la fin du mois d'août, l'Expédition contourna sa pointe Nord-Est et remonta la côte jusqu'à la latitude de 73° 45' Nord où elle étudia le golfe de l'Ours (Medvéji). Dans ce golfe débouche un grand glacier, de la partie terminale duquel se détachaient sans cesse des icebergs.

Un des résultats des travaux hydrographiques de l'Expédition fut la carte du détroit de Jugorski-Char, le détroit le plus fréquenté par la navigation pour se rendre dans la mer de Kara. Cette carte était exposée dans la section russe.

La partie de l'océan Glacial qui baigne les côtes de la Sibérie fut visitée dans ces derniers temps par l'Expédition polaire russe du baron de Toll sur le bateau *Poliarnaïa Zvezda*. Cette expédition fit beaucoup d'observations océanographiques et géographiques. Les résultats zoologiques et océanographiques paraîtront sous peu. La carte de la côte Sibérienne du port de Dikson à la baie de Taimyr était exposée à la section russe. De nombreux changements dans le contour de cette partie du littoral résultent des travaux de l'expédition; ils sont basés sur plusieurs déterminations astronomiques, les premières qui aient été faites depuis le début du XIX^e siècle pour ces parages éloignés. Cette carte est due au travail d'un des membres de l'Expédition, le lieutenant de vaisseau Koltchak.

Durant les années 1897, 1899 et 1900 l'océan Glacial du Nord fut visité par le contre-amiral Makaroff qui en 1897 fit un voyage au

Spitzberg, sur un bateau à vapeur russe *Ioan-Kronstadskï*. Pendant ses voyages il fit des observations océanographiques qu'il compléta en 1899, et 1900 sur le vaisseau brise-glace le *Jermak*, le plus formidable qui existe. Avec ce vaisseau il visita les côtes ouest du Spitzberg en 1899 et celles de la Nouvelle-Zemble en 1900.

## Océan Pacifique

Les mers d'Okhotsk et du Japon sont encore très peu connues. On y peut citer quelques observations océanographiques de Schrenk, qui y navigua en 1854 sur le vaisseau de la marine impériale russe *Olivoutza* et les travaux des officiers de la marine russe, collectionnés pendant les traversées de différents bateaux. Ces matériaux ont servi à M. Schrenk pour en déduire les premières notions oceanographiques sur la mer du Japon qu'il consigna dans son travail, *Aperçu de la géographie physique de la partie Nord de la mer du Japon*, 1869.

Plus tard il réunit les matériaux de l'hydrographe capitaine de frégate Staritzky ainsi que les journaux de bord des différents vaisseaux de guerre russes.

Il publia un travail sur les courants intitulé: *Des courants des mers d'Okhotsk et du Japon, ainsi que des mers limitrophes*, 1874.

Après Schrenk les hydrographes russes, Onatzewitch, baron de Maïdel, Jdanko et autres, ont continué à observer les données océanographiques de ces parages lointains.

En 1886 1889 la corvette *Vitiaz*, commandée par le capitaine de vaisseau Makaroff, fit un voyage de circumnavigation. Partie de Cronstadt elle navigua jusqu'à Yokohama en passant par le détroit de Magellan. Depuis elle navigua dans les mers d'Okhotsk et du Japon, visita les Philippines et durant son voyage de retour elle fit la traversée de l'océan Indien et revint par le canal de Suez et la Méditerranée à Cronstadt. Durant tout ce voyage on fit beaucoup d'observations océanographiques.

M. Makaroff, voulant donner un aperçu de toutes les connaissances sur les parages septentrionaux de l'océan Pacifique, édita en 1894 son ouvrage *Le Vitiaz et l'océan Pacifique*. Ayant besoin pour son travail des tableaux pour la réduction des poids spécifiques de l'eau, il fit étudier cette question et édita des tables qui ont servi pendant longtemps.

Le mémoire de M. Makaroff ainsi que les tables pour la réduction des poids spécifiques de l'eau étaient exposés à la section russe.

En 1900-1901 la Société Impériale Russe de Géographie organisa une expédition dans les mers du Japon, sous la direction du zoologiste M. P. Schmidt. Cette expédition étudia les conditions biologiques des parties littorales de la mer voisine du continent, puis elle visita en 1901 l'île de Sakhaline et les pêcheries de cette île.

Le premier résultat de cette expédition fut la monographie des poissons des mers orientales (exposée dans la section russe par l'auteur lui-même); le second est la conclusion que la mer du Japon constitue un bassin fermé où les couches superficielles, surtout dans la partie sud, s'échauffent beaucoup en été ; mais cet échauffement s'arrête à une profondeur très restreinte ; déjà à 100 mètres on trouve des températures très basses. On n'a pas observé des températures au-dessous de 0 degré, mais seulement très près de 0 degré dans les couches abyssales, surtout dans la partie nord ouest de la mer, où on remarque un contraste frappant entre les températures des couches profondes et celles des couches superficielles.

La mer d'Okhotsk est un bassin encore plus original, un bassin glacial en miniature, où souvent les glaces se conservent jusqu'à l'automne. Mais en été les couches superficielles de la mer sont très chaudes et atteignent presque les températures des eaux norvégiennes dans les mêmes latitudes.

La mer de Behring, quoique beaucoup plus septentrionale, reçoit les afflux d'eau chaude d'une ramification du Kouro-Suvo ; aussi est-elle beaucoup plus tempérée.

## Mers Noire, d'Azof et de Marmara.

Les mers Noire et d'Azof furent explorées par une Expédition organisée par le Ministère de la Marine Impériale sur la proposition de la Société Impériale Russe de Géographie.

La direction des travaux fut confiée au colonel de l'Amirauté de Spindler ; en 1870 il fut secondé par M. le baron de Wrangel, ancien officier de marine et océanographe distingué, et par le géologue Androussof. Les données recueillies par l'Expédition ont permis de construire une carte bathymétrique de la mer basée sur 127 sondages profonds.

A l'exception de l'angle Nord-Ouest, où la profondeur est de 25 brasses (45 mètres), la mer Noire présente des talus très raides et un fond presque plat voisin de 1.000 brasses (1.830 mètres). Un maximum de profondeur s'accuse au milieu de ce bassin, presque au méridien de Sébastopol, 1.227 brasses (2.244 mètres). Les conditions thermiques de la mer furent étudiées seulement pour la partie estivale de l'année.

Les observations démontrent que la température de l'eau en été, qui est à la surface de 20°-26° C., s'abaisse très vite avec la profondeur et dans les couches de 45-90 mètres elle atteint son minimum. La salinité à la surface dans la partie pélagique est en moyenne de 1,83 o/o.

Les stations an voisinage du Bosphore donnent des indications très intéressantes. Ici la salinité à la surface est entre 1.70 o/o et 1.82 o/o ; à 25 brasses (45 mètres) elle est 1.81 à 1.83 o/o ; à la profondeur de 38 brasses (72 mètres), on trouve la salinité égale à 3.38 o/o, presque identique à celle trouvée par M. Makaroff dans le courant abyssal du Bosphore lui-même. Mais cette grande salinité appartient seulement à un courant venant du Bosphore et très étroit. (Une carte de ces parages était exposée dans la section russe). Par contre les eaux peu salées de la couche superficielle entrent en partie dans le détroit, mais se dirigent principalement à l'Est, formant un courant de surface qui fait le tour de la mer dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre.

Cette étude de la mer Noire fut précédée en 1881-82 de recherches sur les courants du Bosphore faites par le capitaine de vaisseau Makaroff. Il prouva qu'il existe deux courants superposés marchant en sens contraire ; celui de la surface vers le Sud et celui du fond vers le Nord. Le dernier porte l'eau plus dense et plus chaude de la mer de Marmara. Ce courant reste presque constant et est dû à la différence des densités des eaux de la mer Noire et de la mer de Marmara.

Ces deux explorations devaient absolument être suivies par l'étude de la mer de Marmara. La Société Impériale Russe de Géographie organisa en 1894 une expédition et le Sultan mit à sa disposition un bateau à vapeur *Sselianik*. La direction des travaux fut confiée au colonel de l'Amirauté J. de Spindler avec l'aide du lieutenant Warneck ; la partie zoologique était sous la direction du docteur en zoologie Ostroumoff et la chimie des eaux fut confiée à M. Lébédintzeff; le géologue de l'expédition était M. Androussof.

L'expédition travailla pendant les mois de septembre et d'octobre; durant ce temps, elle fit 61 stations et 10 dragages profonds.

Les cartes et les graphiques qui étaient exposés dans la section russe montrent les principaux résultats portés sur la carte bathymétrique de la mer de Marmara. Il existe trois parties profondes de plus de 600 brasses (1.097 mètres); la plus grande profondeur des bassins occidentaux est de 630 (1.152 mètres) et de 688 brasses (1.258 mètres), un peu plus que sur la carte anglaise. Le creux oriental, au sud-ouest des îles Princes, a été trouvé de 767 brasses (1.403 mètres).

La température de la surface fut pendant la croisière égale à 19° C.

La salinité des eaux de la surface augmente depuis le Bosphore jusqu'aux Dardanelles ; dans la partie méridionale de la mer elle est de 2.5 o/o.

### La mer Caspienne, le golfe de Karabougaz et les grands lacs

*La mer Caspienne.* — Le plus grand lac du monde, la mer Caspienne, fut explorée par l'expédition hydrographique placée sous le commandement du contre-amiral Ivachintzef (1856-1871) et par celle du capitaine de frégate Pouchtine (1871-1874).

Après les travaux de cette expédition qui sont la base de nos connaissances, la mer Caspienne fut étudiée au point de vue biologique par M. le professeur O. Grimm.

Les parties littorales étaient étudiées au point de vue de la pêche, mais les parties profondes restaient inexplorées en 1904, quand la Société Impériale Russe de Pêche et Pisciculture et le Ministère de l'Agriculture et des Domaines publics organisèrent une « Expédition pour l'étude de la pêche du hareng » sous la direction du zoologiste N. Knipovitch. L'expédition travailla de mars à fin mai de 1904 sur les vaisseaux de la marine impériale. Elle fit plusieurs voyages dont les trajets sont indiqués sur une carte exposée à la section russe.

Il fut prouvé que les parties abyssales des deux bassins profonds de la mer sont tout à fait exempts de vie animale; il n'y existe que des bactéries. La plus grande profondeur à laquelle on ait pu pêcher un animal fut de 400 mètres; c'était un ver Oligochète. C'est la pauvreté en oxygène qui arrête le développement de la vie.

Un graphique qui était exposé à la section russe montre la distribution verticale de la vie animale dans cette mer.

SALLE DE LA RUSSIE AU PALAIS DE LA MER

Exposition du Comité d'Assistance aux pêcheurs russes de la côte Mourmane

SALLE DE LA RUSSIE AU PALAIS DE LA MER

Exposition du Ministère de la Marine Impériale Russe, de la Société Impériale Russe de Géographie et du Laboratoire Russe de Villefranche-sur-Mer

Le général major des officiers pilotes A. DE WILKITSKY

Le colonel de l'Amirauté J. DE SPINDLER

*Le golfe de Karabougaz.* — Le golfe de Karabougaz qui forme une large nappe d'eau à l'est de la Caspienne, fut exploré en 1894 et 1897 par deux expéditions envoyées par le Ministère de l'Agriculture et des Domaines publics.

La première de ces expéditions, sous la direction du professeur de géologie Androussof, travailla pendant l'hiver de 1894-95 dans le détroit qui relie le golfe de Karabougaz à la Caspienne et fit des observations sur les courants qui sillonnent le détroit.

Pendant l'été de 1897 une autre expédition conduite par le colonel J. de Spindler et le capitaine des officiers pilotes Isslïamoff, fut chargée des recherches hydrologiques. Pour la chimie de la mer l'expédition avait le concours du chimiste Lébédintzeff, envoyé par le Ministère de l'Agriculture.

La profondeur du golfe est très petite, elle ne dépasse pas 15 mètres; le fond est presque plat, il est formé dans la partie centrale du golfe par une couche de sulfate de soude mélangé avec du gypse, de la vase et des algues; dans les autres parties du golfe le fond est formé par des couches de gypse avec vase.

D'après les calculs de M. Lebédintzeff l'épaisseur de la couche de sulfate de soude doit atteindre deux mètres sur une superficie de 3.000 kilomètres carrés.

Les observations sur les courants du détroit, faites en 1864 et 1897 permettent de calculer quel est le volume de l'eau qui sort du golfe. Ce volume reste constant et par conséquent la différence des niveaux de la Caspienne et du golfe doivent aussi rester sans changement. Cela prouve que l'eau, venue de la mer, est dépensée en évaporation.

*Le lac de Ladoga.* — Un autre grand lac, cette fois d'eau douce, le Ladoga, fut aussi exploré par une expédition hydrographique de la Marine Impériale de 1858 jusqu'à 1873 qui en dessina la carte bathymétrique et fit même quelques observations hydrologiques et biologiques.

Pendant les années 1897-1903 la Société Impériale Russe de Géographie entreprit une étude physico-géographique du lac sous la direction du colonel de la Marine Impériale, J. de Schokalsky. C'est lui qui démontra que ce lac, quoique appartenant à la zone tempérée, est limnologiquement très proche du type polaire par la distribution verticale des couches thermiques. Le graphique qui était exposé à la section russe le démontre très clairement (voir les observations des

années 1897, 1901 et 1903, pour la partie la plus profonde du lac, 120 brasses, 220 mètres). Les courses faites pendant ces investigations sont indiquées sur la carte bathymétrique du lac, exposée également.

*Le lac d'Onéga.* — Le lac d'Onéga, étudié au point de vue hydrographique par une expédition de la Marine Impériale en 1874-94, n'a pas encore été exploré limnologiquement. M. de Ssovetof y fit sur la distribution de la température quelques observations qui prouvent que ce lac est du type tempéré.

*Le lac de Baïkal.* — L'hydrographie du lac Baïkal a été étudiée par une expédition organisée par le Ministère de la Marine Impériale, sous les auspices du chemin de fer transsibérien. Placée sous la direction du colonel des officiers pilotes de Drijenko, elle travailla pendant sept ans et donna une carte hydrographique tout à fait nouvelle du lac et une carte bathymétrique exposée à la section russe.

Au point de vue thermique, ce lac se rapproche aussi des lacs polaires, mais à un plus grand degré que le Ladoga. Le tableau des températures observées pendant la première année était exposé dans la section russe.

La biologie du lac fut étudiée par une expédition de M. le professeur Korotnef pendant l'été de 1904.

*La mer d'Aral.* — La mer d'Aral a été explorée par l'expédition de la Société Impériale Russe de Géographie, conduite par M. Berg en 1899-1902. Cette expédition constata l'existence d'un courant qui marche de l'embouchure du Syr-Daria à celle de l'Amou-Daria, puis au Nord. Les températures à la surface sont très hautes ; 27° C. en été. Les températures des couches abyssales atteignent 1° C. à la profondeur de 60 mètres.

L'étude des échantillons du fond de la mer prouve qu'il se dégage dans les couches du fond de l'acide sulfhydrique et on a trouvé dans la vase de la partie la plus profonde de la mer des bactéries qui dégagent ce gaz.

La faune de la mer montre une indifférence marquée pour le degré de la salinité des eaux; les mêmes organismes peuvent vivre dans l'eau d'une densité de 1,011 et dans les baies où l'eau est complètement douce.

*Le lac de Balkach.* — Le lac de Balkach fut étudié par une expédi-

tion de la Société Impériale Russe de Géographie, organisée et dirigée par M. Berg en 1903. Ce lac, qui n'a pas d'issue, est quand même un lac d'eau douce très peu profond (11 mètres) avec un fond très uniforme. La température à la surface atteint, en juillet, 24°,7 C. et elle reste presque sans changement jusqu'au fond.

La transparence de l'eau est très petite, inférieure à un mètre.

Biologiquement parlant, c'est un désert ; il y existe seulement quatre espèces de poissons, pas de mollusques et pas d'autres animaux inférieurs. Le plankton du lac rappelle celui des étangs ; on peut en conclure que le Balkach est un lac très jeune qui n'a pas eu le temps de se peupler.

*Le lac de Telezk.* — Le lac de Telezk dans l'Altaï fut étudié par une autre expédition de la Société de Géographie en 1901, dirigée par M. Ignatoff. Ce lac donne naissance à un des confluents qui forment le fleuve de l'Obi. C'est un lac des plus profonds; parmi ceux de la Russie il occupe la troisième place, après le Baïkal et la mer Caspienne. C'est un lac de montagne, il est plus profond dans sa partie septentrionale où la plus grande profondeur atteint 311 mètres.

Les températures profondes sont très basses ; même en automne, elles sont très voisines de 4° C. Ce fait permet de classer ce lac aussi dans le type polaire.

*Le lac Kossogol.* — Situé dans la Mongolie du Nord, très près de la frontière de l'empire, il fut exploré par l'expédition de la Société Impériale Russe de Géographie, confiée à M. Elpatjevsky en 1903.

Ce grand lac (longueur : 130 kilomètres ; largeur : 36 kilomètres) est très profond ; il atteint 246 mètres. Les températures de l'eau sont très basses pendant toute l'année ; à la fin de juin on trouva la surface du lac encore sous la glace. En été, la température des couches profondes reste invariablement entre 3°,5 et 3°,0 C. ; c'est encore un lac du type polaire.

*Le lac Tchoudskoe.* — Il fut décrit par M. de Spindler, colonel de la Marine Impériale, qui l'étudia en 1895 sous les auspices de la Société de Géographie. Le lac est peu profond et ne dépasse pas 13 mètres. La transparence de l'eau est très petite ; à 2 m. 7 centimètres le disque blanc disparaît. La marche des températures abyssales est semblable à celle des lacs du type tempéré.

*Le lac de Goktcha.* — Il fut exploré par M. de Markot en 1894 ; c'est un lac du type tempéré et d'une profondeur moyenne relativement à sa grande superficie.

## *Note sur les ouvrages exposés dans la Section russe.*

1. Les cartes de la mer Noire sont des agrandissements de celles publiées dans l'ouvrage intitulé : *Mémoires pour servir à l'étude de la mer Noire.*
2. Les cartes et graphiques de la mer de Marmara sont tirés de l'ouvrage : *Mémoires de la Société Impériale Russe de Géographie.— Expédition de la mer de Marmara.*
3. Les cartes des lacs Baïkal et de Ladoga sont inédites.
4. Les cartes du golfe de Karabougaz sont tirées d'un ouvrage édité par le département de l'Agriculture : *Golfe de Karabougaz.*
5. Des graphiques pour la partie de l'océan Glacial, étudiés par l'Expédition du Comité d'Assistance aux pêcheurs russes de la côte de Mourmane, sont tirés des rapports de cette expédition.
6. Les cartes et graphiques de M. Knipovitch proviennent du livre publié par lui dans les mémoires de la Société Impériale Russe de Géographie.
7. Les cartes (2) et un graphique pour la mer Caspienne sont inédits.
8. Les graphiques de M. Schmidt viennent d'un travail écrit par lui ; *Les pêcheries de Sakhaline.* La carte de distribution des animaux dans les parties nord des océans Pacifique et Atlantique est inédite.

### OBJETS EXPOSÉS

### A. — Ministère de la Marine Impériale Russe. Administration générale d'Hydrographie.

#### I. — Océan glacial

*a)* Carte de la partie de l'océan Glacial comprise entre la Norvège et le golfe de l'Obi, avec l'indication des stations où des observations océanographiques ont été faites par l'Expédition hydrographique de l'océan Glacial pendant les années 1898-1904.

*b*) Carte du détroit de Jugorski Char, d'après les levés de l'Expédition hydrographique de l'océan Glacial, sous le commandement du colonel des officiers pilotes A. de Wilkitsky.

*c*) Carte des golfes de l'Obi et de l'Ienissei, d'après les levés de l'Expédition hydrographique de l'océan Glacial, sous le commandement du colonel des officiers pilotes A. de Wilkitsky.

*d*) Plan d'atterrissage de la côte nord-ouest de la Péninsule de Taimyr, d'après les levés de l'Expédition polaire russe du baron de Toll en 1900-1901 (1906).

*e*) Observations météorologiques et hydrologiques faites par l'Expédition hydrographique de l'océan Glacial pendant les années 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903 et 1904; 7 volumes.

*f*) Matériaûx pour servir à l'étude des golfes de l'Obi et de l'Ienissei recueillis pendant les années 1894, 1895 et 1896 par l'Expédition hydrographique de l'océan Glacial, sous le commandement du colonel des officiers pilotes, A. de Wilkitsky.

## II. — Mer Noire et Mer d'Azof.

Expédition océanographique des années 1890 et 1891, dirigée par le colonel de l'Amirauté J. de Spindler, avec la collaboration de MM. le baron de Wrangel, ancien officier de marine et Androussof, géologue, tous deux subventionnés par la Société Impériale Russe de Géographie, et de MM. Ostroumoff, zoologiste; Lébédintzeff, chimiste; Morkwnikoff, chimiste, et Poproujenko.

*a*) Carte bathymétrique de la mer Noire.

*b*) Distribution de la salinité à la surface de la mer Noire.

*c*) Distribution des poids spécifiques à la surface de la mer Noire.

*d*) Distribution des températures à la surface de la mer Noire.

*e*) Distribution des températures dans la couche de 5 à 20 brasses dans la mer Noire.

*f*) Distribution des températures dans la couche de 40 brasses dans la mer Noire.

*g*) Distribution des températures dans la couche de 50 brasses dans la mer Noire.

*h*) Tableau contenant les réductions des 7 cartes énumérées ci-dessus et, en outre, les roses des vents dans la mer Noire.

*k*) Matériaux recueillis par l'Expédition sur les données océanographiques de la mer Noire et de la mer d'Azof.

### III. — Océan Pacifique.

*a*) Carte des roses des vents et des brouillards de la mer du Japon.
*b*) Atlas des vents et brouillards de la mer du Japon.
*c*) Instructions nautiques pour la partie N. W. de l'océan Pacifique. Première partie, avec addenda.
*d*) *Notice physico-géographique sur la mer de Chine et la mer Jaune*, par M. le baron de Maïdel, ancien officier de marine, hydrographe.
*e*) *Le Vitiaz et l'océan Pacifique*, par M. l'amiral Makaroff.

### IV. — Lac Baïkal.

Travaux de l'Expédition hydrographique spéciale envoyée par le Comité du Chemin de fer transsibérien avec le concours du Ministère de la Marine Impériale, sous le commandement du colonel des officiers-pilotes Th. de Drijenko.
*a*) Carte bathymétrique du lac Baïkal.
*b*) Tableau de la distribution verticale des températures dans le lac Baïkal.

### V. — Travaux divers ayant trait a l'Océanographie.

*a*) *Instructions nautiques pour la navigation de Cronstadt à Vladivostok*, fascicules 1 à 8, addenda.
*b*) *Recueil des observations hydro-météorologiques pour les années 1890, 1896, 1899, 1900, 1901-1902*; 4 volumes.
*c*) *Notice historique sur les explorations hydrographiques des mers russes.*

I. — Océan Glacial et Mer Blanche.
II. — Océan Pacifique.
III. — Mer Baltique.

*d*) *Table pour la réduction des observations des poids spécifiques de l'eau de mer*, par M. le contre-amiral Makaroff.
*e*) *Catalogue de cartes*, instructions nautiques, albums et autres ouvrages édités par l'Administration générale d'hydrographie.
*f*) *Aperçu des travaux exposés par la Marine Impériale Russe et des recherches océanographiques et limnologiques russe en général*, par M. le colonel de l'Amirauté J. de Schokalsky.

*g*) *Leçons de géographie physique.* Fascicules I et II (Océanographie statique), par M. le colonel de l'Amirauté J. de Spindler.

*h*) Calculateur de latitude du général des officiers pilotes A. de Wilkitsky, avec une *Notice* sur l'emploi de l'instrument proposé en 1898.

## B. — Direction générale de la Propriété agricole et de l'Agriculture.

### I. — Études sur l'état de la pisciculture en Russie

Neuf volumes ont été publiés. Etaient seuls exposés :

*a*) Tome v. *Statistique de la pêche dans la mer Caspienne*, avec un atlas (1863).

*b*) Tome vi. *Pêcheries et chasse aux phoques dans la mer Blanche et l'océan Glacial en 1862*, avec un atlas (1862-1863).

*c*) Tome vii. *Pêcheries et chasse aux phoques dans la mer Blanche et l'océan Glacial.* Description technique (1863).

*d*) Tome viii. *Pêcheries dans la mer d'Azof et la mer Noire*, avec un atlas (1871).

*e*) Tome ix. *Description de la pêche dans les lacs du nord-ouest de la Russie d'Europe*, avec un atlas (1875-1876).

### II. — Publications diverses

1. Knipovitch. *État des pêcheries et de la chasse aux animaux marins dans le gouvernement d'Arkangelsk* (1895).
2. Sslunin. *Recherches faunistiques au Kamtschatka, à Sakhaline et aux îles Behring* (1895).
3. Knipovitch. *La pêche et la chasse aux animaux marins dans le gouvernement d'Arkangelsk* (1897).
4. Anoutschin. *Les lacs des bassins supérieurs de la Volga et de la Dvina de l'Ouest. Recherches en 1894 et 1895.* 1 volume avec 2 planches des cartes bathymétriques, 4 planches de profils et graphiques, et 22 dessins (1897).
5. Bech. *La pêche et la chasse aux animaux marins dans l'Europe occidentale et dans l'Amérique du Nord* : I. Pêcheries des Lofoten. — II. Pêches des Norvégiens. — III. La pêche au chalut dans la mer du Nord. — IV. La pêche en dérive dans la mer du Nord (1897).

6. Bech. *La pêche et la chasse aux animaux marins dans l'Europe occidentale et dans l'Amérique du Nord.* Pisciculture (1897).
7. Koustnezow. *La pêche et la chasse aux animaux aquatiques en Russie* (1898).
8. Koustnezow. *La pêche et la chasse aux animaux marins sur la côte sud de la presqu'île de Kola* (1898).
9. Varpakhowski. *Pêcheries du bassin de l'Obi.*— I. Engins employés pour la pêche et pour la chasse des animaux aquatiques (1898).
10. Borodin. *La pêche et la chasse aux animaux marins dans l'Europe occidentale et l'Amérique du Nord.* — I. Commerce du poisson frais (1899).
11. Borodin. *La pêche et la chasse aux animaux marins dans l'Europe occidentale et l'Amérique du Nord.* — II. Préparation du poisson (1900).
12. Varpakhowski. *Les pêcheries de la partie moyenne de la Petchora* (1900).
13. Pouchkaroff. *Pêcheries du lac d'Onega,* avec carte, 4 graphiques et 17 dessins (1900).
14. Brajnikoff. *Pêcheries de l'Extrême-Orient.* — I. Les pêcheries d'automne à l'embouchure de l'Amour, avec une notice sur les conditions océanographiques de cette embouchure (1900).
15. Korotnef. *Rapport préliminaire sur l'étude zoologique du lac Baïkal en 1900* (1900).
16. Borodin. *Description générale des travaux accomplis en 1900 pour l'étude des conditions des pêcheries de la mer d'Azof et de ses affluents* (1901).
17. Jakowleff. *Pêche et chasse des animaux au lac Blanc, au XVII^e siècle* (1901).
18. Kavraiski. *Rapport sur l'étude de la rivière Koura et des lacs du gouvernement de Tiflis et du district de Karsk.*
19. X. *Les pêcheries en Russie en 1900* (1901).
20. X. *Projet d'une réglementation générale des pêcheries* (1901).
21. X. *Rapport sur les travaux du spécialiste en chef des pêcheries au département agricole,* pour les années 1899-1900 (1901).
22. Korotnef. *Rapport sur les travaux de la station zoologique du Baïkal en 1902* (1902).
23. Varpakhowski. *Pêcheries du gouvernement d'Arkangelsk en 1899,* avec une carte (1902).

24. Makarienko. *Pêche des Ganoides* (Sterlet et Esturgeon) *dans l'Angora*, avec 6 cartes et 10 dessins (1902).
25. Kousnetzow. *Notice sur les pêcheries russes* (animaux marins et d'eau douce) (1902).
26. Varpakhowski. *Pêcheries du bassin de l'Obi.* — II. Poissons de l'Obi (1902).
27. Grebnitski. *Les îles du Commandeur* (1902).
28. Arnold. *La pollution des eaux par les déversements de naphte et son influence sur la richesse ichthyologique des eaux* (1903).
29. Borodin. *Pêcheries de la mer Caspienne et du bassin de la Volga et leur importance économique.*

### III. — Expédition du golfe de Karabougaz

*a*) *Travaux de l'Expédition préliminaire en 1897.* — Fascicule I :

1° Introduction ;
2° Hydrographie, par J. de Spindler ;
3° Zoologie, par Ostroumoff.

*b*) *Rapport sur les observations hydrologiques et chimiques* (1902). — Hydrologie, par J. de Spindler ; Chimie, par Lébédintzeff ; 1 volume avec 12 cartes, 13 diagrammes, 6 coupes et 5 dessins.

*c*) Cartes et Graphiques :

1° Stations dans la partie moyenne de la mer Caspienne ;
2° Poids spécifique à la surface à l'entrée de Karabougaz ;
3° Stations dans le Karabougaz ;
4° Distribution du Cl au fond du Karabougaz ;
5° » » » à la surface du Karabougaz ;
6° Carte bathymétrique du Karabougaz ;
7° Température à la surface et au fond du Karabougaz en juin 1897 ;
8° Poids spécifique à la surface du Karabougaz ;
9° » » à trois brasses de profondeur dans le Karabougaz ;
10° Poids spécifique au fond du Karabougaz.

IV. — Expédition de la mer Caspienne en 1904,
dirigée par M. Knipovitch,
avec le concours de MM. Arnold, zoologiste, et Lébédintzeff, chimiste.

*a*) Carte des courses de l'Expédition.
*b*) Carte bathymétrique de la mer Caspienne (la plupart des sondages ont été exécutés par l'Expédition hydrographique du Ministère de la Marine Impériale Russe en 1856-1871. La dernière expédition n'a apporté que de légères modifications au tracé des isobathes).
*c*) Graphique de la distribution verticale des animaux dans la partie sud de la Caspienne.
*d*) *Notice sur les travaux de l'Expédition.*

## C. — Société Impériale Russe de Géographie à Saint-Pétersbourg.

I. — Expédition océanographique de la mer de Marmara en 1894,
dirigée par M. le colonel de l'Amirauté J. de Spindler,
avec le concours de MM. le lieutenant de vaisseau A. de Warneck,
Lébédintzeff, chimiste ; Ostroumoff, zoologiste, et Androussof, géologue.

*a*) Cartes bathymétriques de la mer de Marmara, dont l'une est dessinée sur une carte de l'Amirauté anglaise, contemporaine des travaux de l'Expédition, pour montrer les changements apportés à nos connaissances par les travaux de l'Expédition.
*b*) Carte de la distribution de la salinité et de la température à 10 brasses de profondeur, dans la mer de Marmara.
*c*) Limite inférieure du courant superficiel dans la mer de Marmara.
*d*) Carte de la distribution de la salinité et de la température à 25 brasses de profondeur, dans la mer de Marmara.
*e*) Isohalines et isothermobathes dans la mer de Marmara.
*f*) Distribution verticale de la température et de la salinité dans la mer de Marmara.
*g*) Diverses coupes verticales dans la mer de Marmara.
*h*) *Mémoires de la Société Impériale Russe de Géographie.* Section de Géographie générale. Mer de Marmara. Expédition de la Société Impériale Russe de Géographie en 1894 ; 1 volume.

## II. — Expédition du lac de Ladoga 1897-1903,

dirigée par M. le colonel de l'Amirauté J. de Schokalsky, avec le concours de M. Hilsen, pour l'étude des échantillons du fond du lac et de M. Arnold, pour l'étude du plankton.

*a*) Carte bathymétrique du lac de Ladoga, avec l'indication des lignes suivies par l'Expédition. (La bathymétrie a été établie par les travaux de l'Expédition hydrographique du Ministère de la Marine Impériale Russe, qui fit des recherches de 1858 à 1873).

*b*) Tableau de la distribution verticale des températures dans le lac de Ladoga aux différentes époques.

*c*) *Notice sur l'état thermique du lac de Ladoga*, avec additions jusqu'à l'année 1903.

## III. — Travaux divers ayant trait a l'Océanographie

*a*) *Mémoires* de la Société Impériale Russe de Géographie ; section de Géographie générale :

1° *L'océan Arctique, matériaux océanographiques, 1889-1893*, par M. Andreeff (1900).

2° *Les bases de l'hydrologie de l'océan Glacial Européen*, par M. Knipovitch (1906).

3° *Variation annuelle de la température dans l'océan Glacial*, carte dressée par M. Knipovitch.

4° Carte hydrologique des parties de l'océan Glacial, étudiée par M. Knipovitch, avec carte des courants.

5° Distribution de la salinité à la surface de l'océan Glacial en juillet et août 1901. (Carte dressée par M. Knipovitch).

6° Carte des salinités maxima en juillet et août 1901 dans l'océan Glacial, dressée par M. Knipovitch.

7° Sections verticales dans l'océan Glacial (salinité, température) ; six tableaux dressés par M. Knipovitch.

*b*) *Bulletin* de la Société Impériale Russe de Géographie :

1° *Description hydrographique du lac Baïkal*, par Th. de Drijenko (1902).

2° *Exploration hydrographique du lac Balkach en 1903*, par L. Berg (1904).

3° *Bassin des lacs Teniz et Kourgaldji du district d'Akmolinsk*, par A. Ignatoff.

4° *Changement de niveau des lacs de la Russie d'Asie*, par L. Berg et A. Ignatoff.

5° *Les lacs salés du district d'Omsk*, par L. Berg, Elpatjewski et A. Ignatoff.

6° *Etudes hydrologiques sur la mer d'Aral*, par L. Berg.

7° *L'Asie Russe et son dessèchement*, par L. Berg.

8° *L'océan Pacifique et les grandes routes du commerce du monde*, par A. de Voeikoff.

9° *Déterminations magnétiques autour du lac d'Onega*, par Th. de Drijenko.

10° *Notice hydrographique sur le lac d'Onega*, par Th. de Drijenko.

c) Editions séparées de la Société Impériale Russe de Géographie :

1° *Résultats scientifiques de l'Expédition en Corée et à Sakhaline. Pisces marium orientalium imperii rossici*, par P. Schmidt (avec un chapitre sur l'Océanographie des mers d'Okhotsk, du Japon et de Behring).

2° Carte de la distribution des poissons dans l'océan Atlantique et dans le Pacifique. Hémisphère Nord, par P. Schmidt.

3° Poissons nouveaux ou peu connus de la mer d'Okhotsk et de la mer du Japon, dessinés par P. Schmidt (trois cadres).

4° Principaux poissons utiles de la mer d'Okhotsk (saumon et esturgeon), par P. Schmidt (un cadre).

5° Diagrammes de la pêche du Keta (*Oncorhynchus Keta*) et du Gorboucha (*Oncorhynchus gorbuscha*) sur la côte orientale de Sakhaline, par P. Schmidt (deux cadres).

6° Stations de pêche sur la côte orientale de Sakhaline.

7° *Instructions pour l'étude des lacs*, par M. A. Forel (deuxième édition).

8° *Instructions pour le levé, le sondage et l'étude physico-géographique des lacs*, par J. de Schokalsky.

## E. — Expositions particulières.

a) P. Schmidt. *Les pêcheries maritimes de l'Extrême-Orient* (1903).

b) P. Schmidt. *Ueber die Verbreitung der Fische im nördlichen Still-*

*Ocean und die damit zusammenhängenden zoogeographischen Problemen* (Extrait du C. R. du 6e Congrès international de Zoologie à Berne, 1904).

*c*) P. Schmidt. *La vie de la Mer.* Traduction de l'ouvrage de C. Keller. Avec un supplément sur la vie des mers russes (1905).

*d*) P. Schmidt. *Les pêcheries maritimes de l'île de Sakhaline* (1905).

*e*) Jörch. Dessin d'une bouteille à eau nouveau système. La bouteille, vide d'eau et d'air, demeure fermée à la descente ; elle s'ouvre à la profondeur voulue au moyen d'un messager et se ferme automatiquement aussitôt qu'elle est pleine. Le messager qui ouvre la bouteille fait en même temps basculer un thermomètre à renversement. Le système permet d'employer plusieurs bouteilles en série.

1° Dessin d'ensemble ;
2° Dessin d'une coupe verticale de l'appareil ;
3° Dessin d'une coupe horizontale de l'appareil.

*f*) J. de Schokalsky. Phénomène de la glace de fond observé dans le lac Ladoga, à la rade de Morié :

1° Onze photographies ;
2° Une notice ;
3° Un mémoire.

---

## LA COTE MOURMANE ET SES PÊCHERIES

La côte Mourmane, qui s'étend de la frontière de la Norvège aux confins de la Mer Blanche, réchauffée par les afflux d'eaux chaudes de l'Atlantique nord dans sa partie occidentale, est très froide dans la partie orientale et très poissonneuse.

L'industrie et le commerce de la pêche s'y développèrent dès la fin du XVIe siècle ; en 1650, on comptait 30.000 pêcheurs russes et de nombreux pêcheurs étrangers. Les navires affluaient.

Des mesures administratives édictées par Paul Ier, à la fin du

XVIIIe siècle, réduisirent ce nombre à 1.600. A l'heure actuelle, il ne dépasse guère 3.300 pêcheurs fixés dans la région, dans des colonies temporaires.

Il convient de remarquer que de profonds changements se sont opérés dans les conditions de la vie animale et que les poissons recherchés s'éloignent des côtes. Ce sont les conséquences de ces modifications qui ont fait créer par le Gouvernement russe l'Expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte Mourmane, dirigée par le docteur L. L. Breitfuss, chef des expéditions qui continuent sans relâche à bord de l'*André-Pervosvannyi*.

Le docteur Breitfuss rectifie les cartes, poursuit les sondages des fjords, construit des feux, installe des stations de sauvetage, établit le télégraphe et distribue des bulletins de pêche, grâce aux subsides du Comité d'assistance aux pêcheurs russes de la côte Mourmane qui a organisé ces expéditions.

Les pêcheurs russes, comme les pêcheurs bretons, ont des procédés de pêche ridicules et des embarcations surannées s'adaptant très mal aux exigences modernes. Il faut donc les instruire pour les amener à modifier leur pratique, tout en faisant les recherches nécessaires.

En 1883, on prit sur la côte Mourmane seize millions de kilogs de poisson ; en 1884 et en 1885, on n'en prit guère que huit millions.

Le gain des pêcheurs atteignit en 1885 : 55 roubles ; en 1884, 75 roubles ; en 1898, 16 roubles ; en 1899, 122 roubles.

La principale pêche est celle de la morue ; viennent ensuite l'eglefin, le merlan noir et les anarrhichas, puis les flétans et les sebastes norwégiens qui se vendent le mieux.

Avec les palancres amorcées au lard de phoque et laissées six heures sur le fond, on capture des squales et des raies.

Presque tous les bateaux sont de vieille construction, mal armés, n'ayant qu'un seul mât. Quelques types modernes, mieux armés, peuvent aller faire plus au Nord des pêches plus fructueuses. Ils peuvent aussi continuer à capturer le poisson pendant l'automne, époque où il est très abondant.

Si nous passons à l'étude des mammifères marins, nous constatons que la chasse à la baleine qui en 1885 utilisait trente-deux vapeurs norvégiens et six bateaux russes est absolument abandonnée. Pourtant il y a à la côte Mourmane : le *Balenoptera Borealis*, l'*Epaulard*, le *Marsouin* et le *Delphinapterus leucas*.

La chasse aux morses n'existe plus dans la mer Blanche d'où ces animaux ont à peu près disparu. Le morse est un animal qui disparaît rapidement et dans toutes les mers arctiques. Actuellement la chasse de printemps se développe dans la mer Blanche et sur la côte Mourmane ; douze vapeurs la pratiquent et vont ensuite en été sur les côtes de la Nouvelle-Zemble. Dans cette île si dangereuse d'accès, on tue le phoque groenlandais, quelques morses, l'*Erignatus barbata* et le phoque fétide ; en hiver on les prend aux filets. En 1893 on captura 71.015 phoques ; en 1902 on n'en prit que 64.544, qui produisirent une vente de 136.000 roubles environ.

L'expédition de la côte Mourmane a acheté quelques bateaux pontés modernes, dont un destiné à la chasse aux phoques et elles les a vendus à des pêcheurs contre un paiement à terme.

Les buts principaux de l'expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte Mourmane sont les suivants :

1° Se renseigner sur les richesses réelles de cette région maritime ;

2° Etudier les conditions locales et les approprier au développement de la pêche.

Les travaux commencèrent en 1899 à bord du bateau à voile le *Pomor* et se sont continués depuis à bord de l'*André-Pervosvannyi*, vapeur de 336 tonnes construit en Allemagne d'après les dessins du Comité. L'expédition rechercha les animaux utiles, les meilleurs moyens de les capturer, de les préparer, de les utiliser, et cela en se livrant à de remarquables travaux scientifiques.

Actuellement, après six années de travail, l'expédition dispose de fort nombreux résultats concernant l'hydrologie, la zoologie, l'ichthyologie, la météorologie, etc., résultats qui sont consignés dans les travaux ci-dessous, exposés au Palais de la Mer à Marseille.

1. N. Knipovitch. *Recherches scientifiques sur les Pêcheries de la côte Mourmane* (russe), livraison I-IV (rapports préliminaires), 1898-1899.

2. N. Knipovitch. *Recherches scientifiques sur les Pêcheries de la côte Mourmane*, livraison V. Programme des travaux de l'année 1900 (russe).

3. N. Knipovitch. *Communications préliminaires sur les travaux de l'expédition scientifique à la côte Mourmane pendant l'été de 1899 et 1900* (russe).

4. L. Breitfuss. *Résumé des travaux scientifiques pendant les mois de mars et d'avril 1900.*

5. N. Knipovitch. *Expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte Mourmane.* Tome I, 1902. Compte-rendu pour 1898 et 1899 avec carte et dessins (russe).

6. N. Smirnoff. *La pêche aux phoques par les embarcations russes en 1903* avec illustrations (russe).

7. L. Breitfuss. *Projet de bulletins télégraphiques au Mourman en 1901* (russe).

8. L. Breitfuss. *Exploration scientifique des Pêcheries de la côte Mourmane.* Programme des travaux pendant les trois années 1902-1904 et pour l'année présente, 1902, à part. Saint-Pétersbourg 1902 (russe).

9. L. Breitfuss. *Le télégraphe des pêcheries à la côte Mourmane.* Compte-rendu du 1er janvier jusqu'au 1er mai 1902 (russe),

10. L. Breitfuss. *Instruction aux agents du télégraphe des pêcheries de la côte Mourmane* 1902.

11. L. Breitfuss. *Asile pour les enfants des pêcheurs mourmans fréquentant l'école de la ville d'Alexandrowsk.* Compte-rendu pour l'année 1901-1902 (russe).

12. L. Breitfuss. *Expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte mourmane.* Compte-rendu pour l'année 1902. Saint-Pétersbourg 1903. Avec 88 illustrations, 12 tableaux de profils et trois cartes géographiques. Vol. 1 et 2.

13. N. Knipovitch. *Expédition scientifique pour l'exploration des Pêcheries de la côte mourmane,* tome II, 1re partie. (Compte-rendu pour 1901), 1904.

14. L. Breitfuss. *Etudes océanographiques sur la mer de Barents.* Avec carte et profils. Petermann's-Mittheilungen, 1904, livraison 2 (allemand).

15. *Instruction pour le salage perfectionné de la morue et de l'eglefin d'après la méthode hollandaise*; 1903, avec dessins (russe).

16. L. Breitfuss. *Projet de service télégraphique et météorologique pour les avertissements relatifs aux vents et aux glaçons de l'Océan arctique* (avec une carte; russe), 1903.

17. L. Breitfuss. *Manuel pour les analyses d'oxygène, d'azote et d'acide carbonique, dissous dans l'eau de mer,* 1903 (avec dessins; russe).

18. L. Breitfuss, *Etudes zoologiques basées sur les explorations de*

*l'expédition ; notices zoologiques et sur le plankton.* Saint-Pétersbourg, 1904 (allemand).

19. L. Breitfuss. *Les bateaux de commerce de la côte mourmane* Explications ajoutées aux esquisses des bateaux de recherches, provenant de Norvège, 1904 (russe).

20. L. Breitfuss. *Résumé de l'organisation et des travaux de la première année des stations de sauvetage à la côte mourmane*, 1904. Avec des esquisses et des illustrations (russe).

21. *Bulletin* des résultats acquis pendant les courses périodiques publiées par le bureau du Conseil. Années 1902 et 1903 Copenhague. (Les résultats des travaux de l'expédition d'après le programme international) en français.

22. *Bulletin* des résultats acquis pendant les courses périodiques publiées par le bureau du Conseil. Années 1903-1904 Copenhague.

23. *Bulletin* des résultats acquis pendant les courses périodiques publiées par le bureau du Conseil. Années 1904-1905 Copenhague.

24. L. Breitfuss. *Projet des travaux de l'Expédition pendant les années 1905 à 1907* (russe).

25. L. Breitfuss. *Résumé des travaux de l'Expédition pendant les années 1898 à 1904* (russe).

26. L. Breitfuss. *Instruction aux agents du télégraphe des pêcheries de la côte mourmane*, 1905 (russe).

27. L. Breitfuss. *La chasse maritime à la mer Blanche et à la mer Glaciale arctique avec le projet d'une expédition sur le bateau* Phoca *pour des recherches sur la chasse maritime*, 1905 (russe).

28. L. Breitfuss. *Résumé des travaux des stations de sauvetage à la côte mourmane en 1904-1905* (russe).

29. L. Breitfuss. *Méthode perfectionnée pour le salage de la morue et de l'églefin, d'après la méthode hollandaise*, rédaction nouvelle complétée par des analyses de différentes espèces de morue du Mourman. 1905 (russe).

30. L. Breitfuss, *Résumé abrégé des résultats acquis par l'expédition scientifique de la côte mourmane, 1898-1904.* Mittheilungen der deutschen Seefischereigesellschaft, n° 7/8, 1905 (allemand).

31. L. Breitfuss. *Esquisse de l'industrie maritime de la côte mourmane.* Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie, t. LXXXIII, 1905 (allemand).

32. L. Breitfuss. *Résumé des travaux des stations de sauvetage à la côte mourmane*, année 1905 (russe).

33. A. Tokarevsky. *Indications pour la construction d'un bateau à voile destiné à l'industrie maritime, de 20 tonnes de déplacement, type VI ;* 5 dessins relatifs à la construction, 1905 (russe).

34. W. Ssoldatoff. *Les explorations sur la pêche du saumon pendant les années 1903, 1904 et 1906* (russe).

35. L. Breitfuss. *Liste des stations et des travaux du bateau à vapeur "André Pervosvannyi"*, pendant les années 1899 à 1904 inclus, 1906 (russe).

36. L. Breitfuss et Smirnoff. Carte bathymétrique de la mer de Barents, 1906 (russe).

37. L. Breitfuss et Smirnoff. Carte bathymétrique du district des pêcheries jusqu'au 72° L.-N., entre les méridiens 30 et 39 à l'est de Greenwich ; en cinq couleurs, 1906.

38. L. Breitfuss. *Résumé des travaux de l'expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte mourmane pour l'année 1903* (texte et journaux) 1906 (russe et allemand).

39. L. Breitfuss. *Résumé des travaux de l'expédition scientifique pour l'exploration des pêcheries de la côte mourmane pour l'année 1904* (texte et journaux) 1906 (russe et allemand).

40. N. Prigorovsky. *Bulletin des observations statistiques sur l'industrie de pêche à la côte mourmane*, année 1903 (texte et journaux) 1906 (russe).

41. A. Tokarevsky. *Projet de construction d'un bateau à voiles en bois pour la pêche n° 1, de 40 tonnes*, avec 5 dessins, 1906 (russe).

42. A. Tokarevsky. *Projet de la construction de la chaloupe type "Dori"*, avec dessins, 1906 (russe).

43. L. Breitfuss et Goebel. *Résultats des recherches maritimes ichthyologiques de l'expédition pour l'exploration des pêcheries de la côte mourmane*, années 1898-1905, avec tableaux complets des pêches exécutées par l'expédition dans la mer de Barents et esquisse biologique sur la morue et l'églefin, avec des graphiques.

44. A. Linko. *Le plankton de la mer de Barents.*

En résumant tous les travaux précités exécutés de 1898 à 1905, nous constatons qne l'expédition scientifique de la côte mourmane a fait 1.337 stations bathymétriques lithologiques et 2.400 observations zoologiques et relatives aux pêcheries, 940 séries de prises d'eau et 200 analyses d'eau de mer. Dans ces chiffres ne sont pas mentionnés les travaux sur la morue et sur les pêcheries de côte.

L'Expédition a constaté que les eaux chaudes de l'Atlantique-Nord pénètrent dans la mer de Barents sur le 72e parallèle. Un bras, le plus salé, fait route vers le Spitzberg ; l'autre va vers l'Est et s'épanouit en éventail dans la mer de Barents; il réchauffe et débloque, malgré l'arrivée des courants froids venus de la Nouvelle-Zemble.

Dans la région ouest de la mer de Barents, les fonds sont vaseux ; la région sud-ouest, plus profonde, est sablonneuse ; la région méridionale est pierreuse. On trouve pourtant des blocs erratiques. L'Expédition a recueilli soixante-dix espèces de poissons dont un tiers environ était inconnu dans ces parages. Le plankton a été très étudié ; des lieux de ponte de la morue ont été découverts et le Comité conseille aux pêcheurs de prolonger leur industrie plus tard qu'ils ne le font d'habitude. L'Expédition a aussi étudié la question des amorces, la capture des saumons. Elle a découvert des endroits où les crevettes sont d'une abondance extraordinaire.

Elle a essayé l'usage des filets traînants (chaluts ottertrawl), mais la présence des blocs erratiques empêchera certainement l'usage de ces engins.

Des recherches remarquables furent encore faites par le Docteur Breitfuss sur l'amélioration de la salaison par les procédés hollandais. Elles ont donné les meilleurs résultats et la conservation en parfait état des morues capturées sur la côte mourmane leur assurera un écoulement facile.

## OBJETS EXPOSÉS

PAR LE COMITÉ D'ASSISTANCE AUX PÊCHEURS RUSSES DE LA COTE MOURMANE

*a*) Peinture à l'huile représentant le bateau à vapeur *André Pervosvannyi*, affecté aux recherches scientifiques sur la côte Mourmane.

*b*) Photographie du même vapeur.

*c*) Carte hydrologique de la mer de Barents (courants et stations), par Breitfuss (1902).

*d*) Carte bathymétrique de la mer de Barents, par Breitfuss et Smirnofl (1905).

*e*) Carte des courants dans la mer de Barents, avec l'indication des stations où des observations scientifiques ont été faites à bord de l'*André Pervosvannyi*, de 1898 à 1906.

*f*) Carte bathymétrique de la région des pêcheries de la côte Mourmane (1906).

*g*) Carte des pêcheries de la côte Mourmane, avec l'indication des lignes et des stations télégraphiques et téléphoniques et des stations de sauvetage (1902).

*h*) Diverses coupes hydrologiques dans la mer de Barents, montrant quels doivent être les déplacements de l'eau à une profondeur donnée (coupes dynamiques de Sandström et Helland-Hensen), (douze cadres).

*k*) Graphiques indiquant pour les années 1900-1904 les variations annuelles de la température et de la salinité de l'eau, à la surface, à 100 mètres, à 150 mètres et à 200 mètres de profondeur, dans quatre stations dont la position est indiquée ci-dessous :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1re station | 71° 25' — 71° 30' | N. | 30° — 33° 30' E. |
| 2me » | 72° | N. | 33° — 33° 30' E. |
| 3me » | 73° | N. | 33° — 33° 30' E. |
| 4me » | 74° | N. | 33° — 33° 30' E. |

*l*) Dessins (plans et coupes) de bateaux de pêche pour la côte Mourmane (six cadres).

## *Recherches internationales maritimes*

Depuis 1902 l'expédition scientifique,en dehors de ses recherches, ordinaires, eut encore à faire porter ses études sur la mer de Barents conformément à la convention internationale.

Des raisons d'ordre pratique avaient nécessité ces recherches ; dans le courant de ces dix ou vingt dernières années, l'idée que les mers arctiques étaient très pauvres en poissons s'était accréditée en Europe ; les pêcheurs des diverses nationalités en donnaient des raisons variées ; quoi qu'il en soit le besoin se faisait sentir d'élargir le champ de l'industrie de la pêche. Aucun des états baignés par les mers internationales du Nord ne pouvait se désintéresser de la question ; aussi sous l'impulsion d'hydrographes suédois, des conférences eurent-elles lieu à Stockholm et à Christiania en 1899 et en 1901. La Belgique, la Hollande, l'Angleterre, l'Allemagne, le Danemark, la

Norvège, la Russie avec la Finlande et la Suède y étaient représentées.

On y rédigea un programme international d'études dans les mers arctiques européennes, tant au point de vue physique et biologique qu'au point de vue industriel : on décida de fonder : 1° à Copenhague, sous le nom de « Bureau central du Comité pour les études maritimes internationales », un bureau auquel serait confié le soin de rédiger les comptes rendus des recherches ; 2° à Christiania, un laboratoire international qui étudierait les méthodes et les instruments pour les études scientifiques maritimes.

La conférence des états intéressés fixa strictement les régions où devaient se faire les recherches ; elles comprenaient des tournées devant avoir une durée déterminée et un itinéraire fixé, et, en outre, des voyages périodiques (Terminfahrten) qui devaient avoir lieu dans les premiers jours de février, mai, août et novembre. Les questions principales dont on devait s'occuper étaient les suivantes :

*a*) Observations météorologiques à exécuter toutes les deux heures.

*b*) Toutes les deux heures également on devait prendre la température de la mer à sa surface.

*c*) Etude de la distribution verticale de la température et de la salure de l'eau. On devait, à cet effet, prendre la température à 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 mètres de la surface, faire en ces mêmes points des prises d'eau, déterminer le poids spécifique de ces échantillons, parfois aussi leur richesse en azote, oxygène et acide carbonique. On devait étudier la vitesse des courants, la transparence de l'eau, etc.

*d*) Les études zoologiques et relatives à la pêche devaient comporter, en outre, l'étude du plankton et de sa composition, ainsi que l'étude de la faune et de la flore des fonds (benthos), l'observation des espèces de poissons les plus importantes pour l'industrie (aussi bien les œufs que les jeunes adultes).

Il fallait enfin étudier les divers appareils de pêche (technique industrielle) et noter leur rendement.

Pour la Russie, les régions à étudier sont : 1° La mer Baltique : en ce moment le navire *Nautilus* y limite ses recherches aux parages

de la Finlande ; 2° L'océan arctique. L'expédition dont nous nous occupons y travaille ; son champ d'investigation est un triangle ABC dont le côté AB est formé par le méridien de Kola (30° 40' 0" Ouest, longitude de Greenwich) depuis le port de Catherine jusqu'à son intersection avec le parallèle 75 degrés Nord ; le côté BC va de ce point au cap Goussinyi dans la Nouvelle Zemble, enfin le côté CA joint le cap Goussinyi au port Catherine (ville d'Alexendrowsk).

Des voyages périodiques ont été faits par l'Expédition :

| | | | |
|---|---|---|---|
| En 1902..... | Du 3 | au | 17 août. |
| » ..... | 3 | » | 15 novembre (sans succès). |
| 1903..... | 1 | » | 3 février (trois stations). |
| » ..... | 3 | » | 6 mai. |
| » ..... | 3 | » | 12 août. |
| » ..... | 31 | octobre | 8 novembre (sans succès). |
| 1904 ..... | 1 | au | 4 février. |
| » ..... | 9 | » | 31 mai. |
| » ..... | 1 | » | 22 août. |
| » ..... | 3 | » | 5 novembre (sans succès). |

Les inconvénients des tournées d'automne et d'hiver sont très grands ; le vent violent et la mer agitée ne permettent d'abord pas de travailler au trawl ni aux filets pélagiques (car les oscillations verticales enlèvent le plankton des filets). Une autre difficulté provient de l'obscurité qui règne pendant deux ou trois mois, lorsque le soleil ne se lève pas pour la côte mourmane ; le ciel est alors constamment couvert de nuages ; pendant les journées moins froides, il y a des brouillards et des tourmentes de neige, et lorsque le temps est très froid, des vapeurs épaisses. Le froid couvre de glace le pont, les mâts et tous les instruments ; le loch ne fonctionne plus bien.

On ne peut se diriger d'après les astres, ni se fier aux indications du loch et il faut naviguer en se basant sur des calculs peu sûrs.

Le froid augmente aussi beaucoup la difficulté de la récolte du plankton ; le procédé qui consiste à enlever le plankton des parois grâce à un courant d'eau constitue toujours un travail délicat, et même en été, les branches microscopiques des Diatomées, les portions gélatineuses des Cténophores, des Appendiculaires et d'autres

petits organismes recouvrent les filets d'une substance gluante. En hiver, et, en général, par temps froid, obscur ou orageux, ce travail devient tout à fait impossible. Le filet se recouvre d'une couche de glace pendant qu'on le retire de l'eau et qu'on le hisse sur le pont avec précaution.

Les déplacements verticaux du navire dépassent fréquemment 5 mètres et il devient dès lors impossible de descendre le thermomètre ou le baromètre aussi bien que de faire des prises d'eau à des profondeurs déterminées comme l'exige le règlement de la conférence internationale.

## *Observations météorologiques.*

Depuis 1902 à bord de l'*André-Pervosvannyi*, on a organisé des observations météorologiques régulières (en pleine mer toutes les quatre heures, au port trois fois par jour); elles sont publiées dans les comptes rendus de l'expédition.

Depuis 1903, on observe aussi à l'aide du météorographe de Kousnetzow les changements dans les couches supérieures de l'atmosphère. Ces observations sont faites en correspondance avec les observations des autres pays.

## *Tournées hivernales du bateau à vapeur.*

Afin de se rendre compte des succès possibles d'une navigation hivernale le long des côtes mourmanes qui ne sont pas prises par les glaces, l'*André-Pervosvannyi*, durant l'hiver 1901-1902, exécuta des tournées vers toutes les colonies les plus importantes de la côte, ainsi qu'à Kalo et Vardoë. Pendant ces voyages qui réussirent pleinement, on put se rendre compte de bien des fautes faites en ce qui concerne l'éclairage, le placement des signaux le long du rivage, et bien des mesures relatives à ces questions furent proposées à l'Administration générale hydrographique qui les approuva.

Entre autres on proposa la création d'un service télégraphique et météorologique, afin d'observer le mouvement des vents et des glaçons dans l'océan Arctique.

L'essai fait par le bateau de l'expédition fut une incitation à la création de tournées d'hiver le long de la côte Mourmane.

## *Amélioration du type des embarcations de pêche*

L'expédition s'est occupée du type de navire le mieux approprié à la pêche sur la côte Mourmane ; elle en a examiné plusieurs construits en Norvège ou en Russie ; elle est arrivée aux conclusions suivantes en ce qui concerne le type à adopter.

1° Pour la pêche à une distance ne dépassant pas cinq kilomètres en mer, qu'il s'agisse de la pêche au filet ou à l'hameçon, l'emploi de bateaux pontés, toujours coûteux, est inutile. Sur la côte Mourmane on a adopté la yole norvégienne, qui est suffisante, surtout lorsqu'on la munit de voiles triangulaires. Mais la *chniaka* qu'on emploie aussi est trop lourde et demanderait des modifications dans son armement ;

2° Pour la pêche en mer, surtout en hiver et en automne, il faut absolument abandonner les bateaux non pontés ; il faut renoncer aussi aux grandes lignes de fond qu'emploient les pêcheurs russes et qui ont jusqu'à 12 kilomètres de long. Il faut adopter des navires pontés ou ayant au moins un demi-pont et une cabine, munis d'embarcations supplémentaires, et faire usage de lignes courtes.

Divers bateaux, déjà en usage sur la côte Mourmane, répondent à ces desiderata : les listerbots, les bateaux de Dahl un peu agrandis, les bateaux de Sandmer et tous les types de navires dessinés par le colonel de Schokalsky.

## *Secours aux Pêcheurs*

En hiver la côte Mourmane se trouve isolée d'Arkhangel aussi bien que d'Alexandrowsk, son centre administratif, et ne peut se pourvoir de tonneaux, de sel, de filets, ni du matériel nécessaire à leur fabrication ; pour remédier à cet état de choses l'expédition fait provision de tous ces objets et les fournit aux pêcheurs au prix d'achat.

En outre il a été imprimé pour l'usage des pêcheurs et il leur a été distribué gratuitement :

LE PROFESSEUR N. KNIPOWITSCH

Chef de l'expédition scientifique
pour l'exploration des pêcheries de la côte Mourmane
de 1895 à 1902.

STANFORD LIBRARIES

M. BREITFUSS

Chef de l'expédition scientifique
pour l'exploration des pêcheries de la côte Mourmane depuis 1902.

L' "ANDRÉ-PERVOSVANNYI" pendant le remplacement de son hélice.

LABORATOIRE ZOOLOGIQUE ET MUSÉE DE L'EXPÉDITION A ALEXANDROWSK

COLONIE DE PÊCHEURS AU MATOTSCHKIN-CHAR (NOUVELLE-ZEMBLE)

LE REQUIN ARCTIQUE *(LAEMARGUS BOREALIS)*
pêché à la palangre à bord de l' "André-Pervosvannyi".

1° Une carte des pêcheries de la côte Mourmane ;
2° Une instruction pour saler le poisson à la hollandaise ;
3° Une instruction pour la conservation du poisson et de l'appât par la glace ;
4° Une instruction relative à l'emploi du télégraphe par l'industrie des pêches ;
5° Renseignements sur les asiles à l'usage des enfants des pêcheurs à Alexandrowsk ;
6° Esquisse de l'organisation du sauvetage en Norvège ;
7° Esquisse de l'organisation et de l'activité des bateaux de sauvetage ;

## *Agences industrielles*

Afin de bien régler le transport du sel, des produits divers d'industrie de pêche et des vivres vers les diverses stations, et afin également de mieux fixer le prix de ces marchandises, on a établi en 1902 des agences spéciales sur les bateaux de la Société de la côte Mourmane faisant les services entre Arkhangel, Mourman et Vardoë.

Ces agences devaient :

1° Transporter aux stations le sel du dépôt d'Alexandrowsk ;
2° Transporter d'Arkhangel et Vardoë à la côte Mourmane le matériel d'industrie ;
3° Se charger des commissions des pêcheurs pour l'achat de vivres, etc.

Le revenu des deux agences demeura très limité : au total 5.160 roubles.

On commanda principalement du matériel de pêche, du sel et de la farine. Le prix du sel ne fut que très peu inférieur à celui fourni par les marchands ; mais sur les prix des autres marchandises les différences atteignirent 15 o/o. Mais les agents des bateaux hebdomadaires, n'ayant pas leur domicile à terre, ne pouvaient entrer en relations fixes avec les pêcheurs et ceux-ci ne pouvaient pas user de leurs services assez souvent.

Enfin, en 1900, l'expédition fonda à Alexandrowsk un asile pour les enfants des pêcheurs avec des collections d'histoire naturelle

adaptées à leur futur métier; des secours médicaux furent fournis à la population; des bains furent créés pour les pêcheurs.

En résumé, l'œuvre du Comité d'assistance aux pêcheurs russes de la côte Mourmane est déjà considérable, et il convient d'en féliciter d'une façon toute particulière le chef des expéditions, le docteur L. Breitfuss.

---

## LABORATOIRE RUSSE DE VILLEFRANCHE-SUR-MER

Le laboratoire russe de Villefranche-sur-Mer a aujourd'hui plus de vingt ans d'existence. Installé dans des bâtiments gracieusement cédés par le Ministère de la Marine Impériale Russe, dont ils étaient la propriété, le laboratoire fut au début une œuvre de caractère privé, dont les frais étaient entièrement supportés par MM. Korotneff, Herman Fol et Barrois. Plus tard, à la suite de la mort tragique d'H. Fol et de la retraite de M. Barrois, M. Korotneff devint seul directeur du laboratoire. M. Davidoff lui fut adjoint comme sous-directeur en 1894. A partir de 1901, le personnel scientifique permanent du laboratoire s'est encore accru d'un assistant, M. Gariaeff. Grâce à une première subvention de 30.000 francs, donnée par le Gouvernement russe, grâce aux subventions annuelles que ce Gouvernement accorde régulièrement depuis 1898, de nombreuses améliorations ont pu être apportées à l'aménagement du laboratoire. En particulier, on a pu construire des aquariums, en service depuis 1900.

Il est presque inutile de rappeler ici ce qui assigne au laboratoire une place aussi spéciale parmi les stations de nos rivages méditerranéens. En dehors des animaux qui vivent dans les eaux littorales, les naturalistes du laboratoire peuvent recueillir en abondance les merveilleuses formes pélagiques que les courants marins rassemblent dans la rade. Plus qu'aucun autre point peut-être de la côte méditerranéenne, et nous ne faisons même pas ici d'exception pour Naples, dont la baie est pourtant si riche, Villefranche est donc le séjour tout

indiqué pour le savant désireux d'étudier la faune pélagique, dont la baie lui offrira presque en tout temps les échantillons les plus variés. Une longue pratique a permis aux hôtes habituels du laboratoire d'acquérir les tours de main qui permettent de conserver, avec leur transparence et leur forme, ces organismes, délicats entre tous, véritables merveilles de grâce et de fragilité, que sont les Méduses, les Siphonophores, les Cténophores, les Annélides pélagiques, les Ptéropodes, les Hétéropodes, les Tuniciers. M. Korotneff avait envoyé au Palais de la Mer quelques-uns des plus beaux échantillons de ses collections, qui faisaient chaque jour l'admiration des visiteurs. Nous en donnons ici la liste complète, en rappelant que tous les animaux exposés ont été recueillis à Villefranche même.

Spongiaires :

*Sycon raphanus* Fr.

Cnidaires :

*Eudendrium racemosum* Allm.
*Tiarea pileata* L. Ag.
*Rathkea fasciculata* Haeckel.
*Synthecium* sp.
*Æquorea discus* Haeckel.
*Olindias phosphorica* Haeckel.
*Liriopella cerasiformis* Lesson.
*Carmarina hastata* Haeckel.
*Solmissus albescens* Haeckel.
*Solmundella mediterranea* Haeckel.
*Apolemia uvaria* Eschsch.
*Halistemma tergestinum* Cls.
*Halistemma rubrum* Huxl.
*Forskallia Edwardsi* Köll.
*Physophora hydrostatica* Försk.
*Velella spirans* Eschsch.
*Praya cymbiformis* R. Lkt. (*P. maxima* Ggbr.)
*Diphyes* sp.
*Pelagia noctiluca* P. et L.
*Chrysaora mediterranea* P. et L.
*Pilema pulmo* Haeckel.
*Sympodium coralloïdes* Ehrb.
*Alcyonium acaule* D. Ch.
*Corallium rubrum* Lam.
*Veretillum cynomorium* Cur.
*Pennatula rubra*, Ell.
*Actinia equina* L.
*Anemonia sulcata* M. Edw.

Cténophores :

*Cestus Veneris* Les.
*Beroë ovata* D. Ch.

Echinodermes :

*Dorocidaris papillata* Leske.
*Arbacia pustulosa* Gray.
*Echinus melo* Lam.
*Echinus microtuberculatus* Blv.
*Sphaerechinus granularis* A. Ag.
*Strongylocentrotus lividus* Brdt.

*Spatangus purpureus* Leske.
*Cucumaria cucumis* Sars.
*Holothuria Helleri* V. Mrzll.
*Holothuria Stellati* D. Ch.
*Holothuria tubulosa* Gm.
*Stichopus regalis* Slka.
*Astropecten pentacanthus* M. et Tr.
*Astropecten spinulosus* M. et Tr.
*Luidia ciliaris* Gray.
*Asterina gibbosa* Forb.
*Palmipes membranaceus* L. Ag.
*Asterias tenuispina* Lam.
*Asterias glacialis* O. F. Müll.
*Antedon phalangium* Marion.

Némertiens :

*Cerebratulus marginatus* Ren.

Bryozoaires :

*Eschara* sp.
*Retepora* sp.

Géphyriens :

*Bonellia viridis* Rol.
*Sipunculus nudus* L.

Annélides :

*Saccocirrus papillocercus* Bobr.
*Hyalinœcia tubicola* Mlmgr.
*Eunice purpurea* Gr.
*Eunice vittata* D. Ch.
*Fallacia sicula* Mar. et Bobr.
*Hesione cirrata* Kefstn.
*Phyllodoce Paretti* Blv.
*Asterope candida* Clpd.
*Tomopteris helgolandica.*
*Cirratulus filiformis.*
*Spirographis Spallanzanii* Viv.

Mollusques :

*Pecten jacobaeus* L.
*Umbrella mediterranea* Lam.
*Thetys leporina* L.
*Ziziphinus Linnaei* Mtrs.
*Tritonium nodiferum* Lam.
*Pterotrachaea coronata* Forsk.
*Carinaria mediterranea* P. et L.
*Cleodora pyramidata* L.
*Cymbulia Peroni* Blv.
*Cavolinia tridentata* Vér.
*Histiotheutis* sp.
*Sepiola Rondeleti* Leach.
*Sepia officinalis* L.
*Ocythoe tuberculata* Raf.
*Ocythoe tuberculata* Raf. dans *Salpa* sp.
*Octopus vulgaris* Lam.
*Octopus macropus* Risso.

Crustacés :

*Penaeus membranaceus* Risso.
*Sicyona sculpta* M. Edw.
*Pandalus pristis* De Haan.
*Nephrops norvegicus* Leach.
*Homarus vulgaris* M. Edw.
*Scyllarus arctus* Fabr.
*Scyllarus latus* Latr.
*Palinurus vulgaris* Latr.

*Munida rugosa* Leach.
*Dromia vulgaris* M. Edw.
*Calappa granulata* Fabr.
*Eriphia spinifrons* Sav.
*Portunus depurator* Leach.
*Portunus corrugatus* Leach.
*Squilla mantis* L.
*Squilla Desmaresti* Risso.
*Phronima sedentaria* Försk.
*Scalpellum* sp.
*Lepas anatifera* L.
*Lepas pectinata* Sp.
*Lepas fascicularis* Ell. et Sol.

Tuniciers :

*Phallusia mamillata* D. Ch.
*Molgula impura* Heller.
*Amaroucium* sp.
*Salpa* sp. contenant un *Ocythoe tuberculata* Raf.
*Salpa zonaria* Q. et G.
*Salpa dolichosoma-virgula* Tod. C. Vogt.
*Salpa pinnata* Försk.
*Salpa africana-maxima* Försk. *solitaria.*
*Salpa africana-maxima* Försk *catenata.*
*Salpa bicaudata* Q. et G.
*Pyrosoma giganteum* Sav.
*Doliolum Ehrenbergi* Krohn.

Poissons :

*Petromyzon marinus* L.
*Scymnus lichia* Cuv. (*embryo*).
*Spinax niger* Cloquet.
*Scyllium catulus* Cuv.
*Scyllium canicula* Cuv.
*Pristiurus melanostoma* Bp.
*Mustelus laevis* Risso.
*Carcharias glaucus* Ag.
*Squatina* sp.
*Trygon violacea* Bp.
*Siphonostoma* sp.
*Hippocampus guttulatus* Cuv.
*Congromuraena balearica* Kp.
*Belone acus* Risso.
*Exocoetus volitans* L.
*Exocoetus evolans* L.
*Saurus griseus* Lowe.
*Fierasfer acus* Kp.
*Lepidoleprus trachyrhynchus* Risso
*Sebastes dactylopterus* Gthr.
*Trigla lyra* L.
*Peristedion cataphractum* C. V.
*Uranoscopus scaber* L.
*Lepadogaster* sp.
*Trachypterus taenia* Bloch.
*Cepola rubescens* L.
*Centriscus scolopax* L.

# EXPOSITIONS ÉTRANGÈRES DIVERSES

## CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL

### POUR L'EXPLORATION DE LA MER

En 1899, à l'instigation de la Commission suédoise d'Hydrographie, le Gouvernement suédois invita les États qui sont particulièrement intéressés à l'étude des mers de l'Europe septentrionale à prendre part à une conférence dans laquelle devait être établi le plan d'une action commune pour l'étude scientifique de la mer. Cette conférence se réunit en juillet 1899 à Stockholm et traça un programme provisoire. Une seconde conférence eut lieu à Christiania, en mai 1901.

Tout en reconnaissant que, en matière d'océanographie comme ailleurs, il est presque impossible d'établir des démarcations absolues, on convint que les travaux à entreprendre pouvaient être répartis en deux séries, les uns se rapportant à l'Océanographie physique, les autres à l'Océanographie biologique. De plus, il apparut nettement aux savants participant aux conférences que la réalisation d'un programme commun et la répartition du travail entre les diverses nations ne pouvaient être assurées que par la création d'un organisme central permanent. A la conférence de Christiania, on reconnut aussi la nécessité de créer un laboratoire central.

On décida donc d'organiser un Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, Conseil dans lequel chacun des États participants serait représenté par deux délégués, auxquels pourraient être adjoints des experts.

Ce Conseil se réunit pour la première fois à Copenhague, le 22 juillet 1902. Le Danemark, l'Allemagne, l'Angleterre, la Finlande, la Norvège, les Pays-Bas, la Russie et la Suède étaient représentés. Disons immédiatement qu'en 1903 la Belgique vint se joindre aux nations participantes.

Le Conseil constitua immédiatement son bureau, choisissant : pour président, M. W. Herwig, président du Deutscher Seefischerei-Verein; pour vice-président, M. O. Petersson, professeur à Stockholm, et pour secrétaire général M. P.-P.-C. Hoek, conseiller du Gouvernement des Pays-Bas en matière de pêche.

Le Secrétaire général prit immédiatement possession de son poste et, dès le 22 octobre 1902, le siège du Conseil permanent était installé à Copenhague. A cette même date, le Laboratoire central, prévu par le Conseil, fonctionnait déjà à Christiania, sous la direction de Fridtjof Nansen.

Les fonds nécessaires au fonctionnement du Conseil permanent international sont fournis par les États participants. L'Allemagne, l'Angleterre et la Russie versent chacune une subvention annuelle de 31.250 francs. Le Danemark, la Belgique, la Finlande, la Norvège et la Suède s'imposent chacun un versement annuel de 6.600 francs environ. En outre, chacun des États participants prend à sa charge les dépenses nécessitées par les recherches dont le Conseil permanent a reconnu la nécessité. Il y a ainsi, dans chacun des pays énumérés, au moins un bateau équipé en vue des recherches scientifiques et un laboratoire où sont étudiés les documents recueillis.

Le Conseil organise chaque année un certain nombre de voyages d'études, dits Courses périodiques. A une époque fixée, chaque pays participant fait accomplir une excursion dont l'itinéraire a été arrêté par le Conseil d'accord avec les commissions nationales qui en dépendent, et au cours de laquelle on fait, d'après un plan établi une fois pour toutes, toutes les observations reconnues utiles.

En ce qui concerne, par exemple, l'hydrographie, on établit a bord de chaque navire des tables indiquant la température, la salinité, le poids spécifique de l'eau recueillie à diverses profondeurs dans des stations pour lesquelles sont dressées aussi des tables donnant les conditions atmosphériques, l'état du ciel, la température et la salinité de l'eau de surface, les quantités d'oxygène, d'azote et d'acide carbonique existant à l'état de dissolution dans l'eau de surface. Par compa-

raison des résultats qui lui sont communiqués par les commissions nationales, le bureau de Copenhague dresse, pour chaque voyage, des cartes donnant le tracé des isothermes et des isohalines de surface.

Il va sans dire aussi que le plankton est soigneusement recueilli pendant les courses périodiques, et que l'étude qualitative en est ensuite faite.

En ce qui concerne les études biologiques, il a été reconnu par les membres du Conseil permanent qu'il convenait de se limiter tout d'abord à l'étude de quelques questions spéciales qui ont paru être les plus importantes. On a donc décidé de créer trois commissions, dont chacune cherchera à élucider l'une des questions suivantes :

A) Migrations des poissons comestibles de la Mer du Nord et particulièrement de la morue et du hareng.

B) Exploitation abusive des fonds de pêche de la Mer du Nord, du Skagerrak et du Kattegat, surtout en ce qui concerne les poissons plats et l'églefin.

C) Étude de la Baltique au point de vue de la pêche dans sa partie nord-est (saumon, sprat, anguille) et dans sa partie sud-ouest (morue et poissons plats).

On voit combien vaste est l'œuvre entreprise en 1902 et méthodiquement poursuivie depuis lors par le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Dans chacun des pays participants, une Commission, puissamment outillée, reçoit du Bureau du Conseil toutes les indications nécessaires sur les recherches à entreprendre et transmet à ce Bureau, qui se charge de les publier, les résultats obtenus. Méthodiquement organisé de la sorte, le travail devient, on le conçoit sans peine, infiniment plus productif et les documents accumulés empruntent à la méthode même qui a présidé à leur collection et qui préside encore à leur publication une valeur considérable. La création du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer répondait à un véritable besoin. Il fallait, pour leur assurer leur rendement maximum, coordonner les efforts accomplis chez les nations du nord de l'Europe en vue de donner à l'industrie des pêches, par l'étude rationnelle des différents facteurs dont elle dépend, la base scientifique sur laquelle doit être fondé l'exercice de cette industrie.

Nous donnons ici la liste des publications exposées par le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.

### A. — Rapports et Procès-Verbaux des Réunions

Volume I. — Juillet 1902-Juillet 1903 (1903).
Volume II. — Juillet 1903-Juillet 1904 (1904).
Volume III. — Rapport d'ensemble sur les travaux du Conseil de juillet 1902 à juillet 1904 (édition allemande et édition anglaise [1904]).
Volume IV. — Juillet 1904-Juillet 1905 (1905).

### B. - Bulletin des Résultats acquis pendant les Courses périodiques

publié par le Bureau du Conseil, avec l'assistance de M. Knudsen.

Année 1902-1903 (1903).
Année 1903-1904 (1904).
Année 1904-1905 (1905).

### C. — Publications de Circonstance

1. C. G. J. Petersen. *How to distinguish between mature and immature Plaice troughout the year* (1903).
2. M. Knudsen. *On the Standard-water used in the hydrographical Research until July 1903* (1903).
3. *Die Litteratur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee in monographischer Darstellung* (1903).
4. M. Knudsen. *Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie* (1903).
5. M. Knudsen. *Gefrierpunkttabelle für Meerwasser* (1903).
6. H. M. Kyle. *On a new form of Trawl-net, designed to fish in midwater as well as on the ground* (1903).
7. P. J. Van Breemen. — *Ueber das Vorkommen von* Oithona nana *Giesbr. in der Nordsee* (1903).
8. T. Wemyss Fulton. *On the spawning of the Cod* (Gadus morrhua L.) *in autumn in the North-Sea* (1904).
9. T. Wemyss Fulton. *A new Mark for Fish.* (1904).
10. G. O. Sars. *On a new* (planktonic) *species of the genus Aphterusa* 1904).

11. M. Krudsen. $\sigma_t$ *Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen* (1904).

12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région (1904).

13. *Die Ost-See-Fischerei in ihrer jetzigen Lage* (1904).

14. E. Van Everdingen et C. H. Wind. *Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Vorlaüfige Mitteilung* (1904).

15. Sigurd Stenius. *Ein Versuch zur Untersuchung der hydrographischen Veränderungen in der nördlichen Ostsee sowie im finnischen und im bottnischen Meerbusen. Vorlaüfige Mitteilung* (1904).

16. Sigurd Stenius. *Graphische Berechnung von* $\sigma_t$ *aus* t *und* $\sigma_0$ (1904).

17. A. J. Robertson. *Scottish hydrographical Research during 1903* (1904).

18. J. W. Sandström. *Einfluss des Windes auf die Dichte und die Bewegung des Meerwassers* (1904).

19. B. Helland-Hansen. *Zur Ozeanographie des Nordmeeres* (1904).

20. E. Ruppin. *Ueber die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat* (1904).

21. Ch. J. J. Fox. *On the determination of the atmospheric gases dissolved in Sea-water* (1905).

22. P. Damas. *Notes biologiques sur les Copépodes de la mer norvégienne* (1905).

23. V. Walfrid Ekman. *On the use of insulated Watter-bottles and Reversingthermometers* (1905).

24. V. Walfrid Ekman. *Kurze Beschreibung eines Propellstrommessers* (1905).

25. O. Petterson. *Beschreibung des Bifilarstrommessers* (1905).

26. A. M. van Rosendal et C. H. Wind.— *Prüfung von Strommessern und Strommessungs-Versuche in der Nordsee* (1905).

27. V. Walfrid Ekman. *An apparatus for the collection of Bottom-samples* (1905)

28. *Bericht über die Anstalten zur Vermehrung des Lachses und der Meerforellen in den Flussen der Ostsee* (1905).

29. L. H. Gough. *On the distribution and the migrations of* Muggiaea atlantica *Cunn. in the English Channel, the Irish-Sea and off the South-and West-Coasts of Ireland in 1904* (1905).

30. Rolf J. Witting. *Kurze Beschreibung eines elektrisch-registrierenden Strommessers* (1905).

31. Rolf J. Witting. *Etliches über Strommessung.*

32. Ch. A. Kofoid. *A self-closing Water-Bucket for Plankton-Investigations* (1905).

33 *Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recueilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de mai 1905* (1906).

34. F. Nansen. *Methods for measuring direction and velocity of currents in the sea* (1906).

---

## ROYAUME DE DANEMARK

---

Les savants danois étaient représentés au Palais de la Mer par quelques unes de leurs plus récentes publications collectives.

A la suite de l'expédition de l'*Ingolf* dans l'Atlantique Nord, le Musée Zoologique de l'Université de Copenhague a assumé la tâche de publier, dans une série de monographies, les résultats scientifiques acquis au cours de ce voyage. Commencée en 1899, la publication est déjà fort avancée et les travaux parus, dont on trouvera plus loin les titres, constituent un ensemble des plus intéressants, qui sera, nous l'espérons, complété dans un avenir prochain par la publication des autres mémoires prévus.

A côté de cette belle collection de l'*Ingolf*, nous avons à mentionner ici l'importante série des *Meddelelser fra Kommissionen for Havundersogelser* (Publications du Comité danois pour l'étude de la Mer); depuis sa création, qui remonte à 1903 seulement, ce comité si actif a publié plus de vingt mémoires sur des sujets très divers.

M. Petersen avait bien voulu nous adresser, pour être exposés au Palais de la Mer, quelques échantillons, admirablement préparés, du *Leptocephalus brevirostris* qu'il a étudié et qui n'est autre chose que la larve marine de l'anguille ordinaire (*Anguilla vulgaris* Turt.).

M. LE VICE-AMIRAL WANDEL

On voit déjà, par ce bref aperçu d'une fort intéressante exposition, combien la science océanographique est en honneur aujourd'hui chez les savants danois. A l'examen des listes bibliographiques qui suivent on se convaincra, de plus, qu'aucune partie de cette science ne leur demeure étrangère.

## *Liste des Publications exposées*

### A. — The Danish Ingolf Expedition

Published by the direction of the Zoological Museum of the University of Copenhagen

Vol. I, 1. C. F. Wandel. *Report of the voyage* (1899).
M. Knudsen. *Hydrography* (1899).
2. O. B. Boeggild. *Deposits of the Sea-Bottom* (1900).
C. F. Wandel. *Current-Bottles* (1900).

Vol. II, 1. C. Lutken. *The Ichthyological Results* (1899).
H. F. E. Jungersen. *On the Appendices genitales (Claspers) in the Greenland Shark and others Selachians* (1899).
3. R. Bergh. *Nudibranchiate Gastropoda* (1900).
4. A. J. Jensen. *The North European and Greenland Lycodinæ* (1904).

Vol. III, 1. F. Meinert. *Pycnogonida* (1899).

Vol. IV, 1. T. Mortensen. *Echinoidea* (1903).

Vol. V, 1. H. F. E. Jungersen. *Pennatulida* (1904).

Vol. VI, 1. W. Lundbeck. *Porifera I. Homorhaphidæ and Heterorhaphidæ* (1902).
2. W. Lundbeck. *Porifera II. Desmacidonidæ (Pars)* (1905).

### B. — Meddelelser fra Kommissionen for Havundersogelser

(Publications du Comité danois pour l'étude de la mer).

Série Plankton:

Vol. I, 1. Paulsen. *Plankton-Investigations in the waters round Iceland in 1903* (1904).

2. OSTENFELD. *On two new marine species of Heliozoa occuring in the plankton of the North-Sea and the Skager-Rak* (1904).
3. PAULSEN. *On some Peridineæ and Plankton-Diatoms* (1905).

Serie Hydrografi :

Vol. I : 1. KNUDSEN. *On the organisation of the danish hydrographic researches* (1904).
2. HANSEN. *Experimental determination of the relation between the freezing point of sea-water and its specific gravity at 0° C.* (1904).
3. BJERRUM. *On the determination of chlorine in sea water and examination of the accuracy which Knudsen's pipette measures a volume of sea-water* (1904).
4. NIELSEN. *Hydrography of the waters by the Faroe-Islands and Iceland during the cruises of the danish research-steamer* Thor *in the summer 1903* (1904).
5. BJERRUM. *On the determination of oxygen in sea-water* (1904).
6. KNUDSEN. *Contribution to the hydrography of the North Atlantic-Ocean* (1905).
7. NIELSEN. *Contributions to the hydrography of the waters North of Iceland* (1905).
8. JACOBSEN. *Die Löslichkeit von Sauerstoff im Meerwasser durch Winkler's Titriermethode bestimmt* (1905).

Serie Fiskeri :

Vol. I : 1. PETERSEN. *On the larval and postlarval stages of the long rough Dab and the genus* Pleuronectes (1904).
2. JOHANSEN. *Contributions to the biology of the plaice, with special regard to the danish plaice-fishery. I* (1905).
3. J. SCHMIDT. *On pelagic post-larval Halibut* (Hippoglossus vulgaris *Flem. and* H. hippoglossoides *Wahlb.*) (1905).
4. J. SCHMIDT. *The pélagic post-larval stages of the atlantic species of Gadus. I* (1905).
5. PETERSEN. *Larval Eels* (Leptocephalus brevirostris) *of the Atlantic Coasts of Europa* (1905).
6. JOHANSEN. *Remarks on the life-history of the young post-larval Eel* (Anguilla vulgaris *Turt.*) (1905).

7. JENSEN. *On fish-otoliths in the bottom-deposits of the sea. I Otoliths of the* Gadus-*species deposited in the polar-deep* (1905).

8. J. SCHMIDT. *On the larval and postlarval stages of the Torsk* (Brosmius brosme *Ascan.*) (1905).

Vol. II : 1. PETERSEN. *On the larval and post-larval stages of some Pleuronectidæ* (Pleuronectes zeugopterus) (1906).

---

# ROYAUME DE SUÈDE

---

## EXPÉDITION ANTARCTIQUE SUÉDOISE (1901-1903)

Sous le commandement du Dr OTTO NORDENSKJOLD, avec le concours de M. DUSE, capitaine d'artillerie.

---

Au cours des mémorables expéditions qui, par delà la Géorgie du Sud et les Shetland du Sud, les ont conduits, dans la partie occidentale de la mer de Weddell, jusque sur les côtes de la Terre du Roi Oscar, Otto Nordenskjold et ses collaborateurs ont accumulé, de 1901 à 1903, une masse énorme de documents scientifiques de tous ordres, dont la publication aura d'autant plus d'intérêt que nous pourrons sans doute, dans un avenir prochain, contrôler et compléter les uns par les autres les renseignements que trois expéditions récentes vers le pôle Sud, celle de la *Belgica*, celle de l'*Antartic* et celle du *Français*, nous fournissent sur l'Antarctide occidentale.

Les résultats scientifiques de l'Expédition suédoise vers le pôle Sud seront publiés en sept volumes. Le premier doit comprendre, outre l'histoire du voyage, ce qui a trait à la géographie, à la cartographie, à l'hydrographie, au magnétisme terrestre, à l'hygiène. Le second volume sera tout entier consacré à la météorologie. Le tome III comprendra les mémoires de géologie et de paléontologie ; le tome IV, les travaux de botanique ; enfin les tomes V à VII ont été réservés aux mémoires de zoologie.

Quinze mémoires ont déjà paru, dont on trouvera plus loin la liste. Reliés pour la circonstance en un fort volume, ils étaient exposés au Palais de la Mer. Et comme les planches qui les accompagnent avaient été envoyées en double exemplaire, on a pu les mettre toutes sous les yeux du public.

Otto Nordenskjold avait bien voulu adresser encore à l'Exposition une belle collection de photographies prises au cours de son expédition et deux cartes géologiques dressées d'après les travaux des membres de l'Expédition antarctique suédoise.

Peut-être est-ce ici le lieu de faire remarquer que, par un heureux concours de circonstances, le visiteur trouvait, dans ce Palais de la Mer qui a abrité la première exposition internationale d'océanographie, un ensemble vraiment remarquable d'expositions qui lui permettait de se documenter amplement sur les régions antarctiques (Expéditions de la *Valdivia*, du *Gauss*, de la *Discovery*, de la *Scotia*, de la *Belgica*, de l'*Antartic* et du *Français*). Et, si elle demeurait en quelques points incomplète, du moins cette documentation était-elle aussi étendue qu'il est possible à l'heure actuelle en ce qui concerne cette partie de l'Antarctique, comprise entre 0° et 90° W., que l'on est convenu d'appeler le Quadrant de Weddell et dont la région occidentale a été successivement explorée, dans ces dernières années, par le commandant de Gerlache, par le docteur Otto Nordenskjold et par le docteur Charcot.

### Cartes. — Photographies. — Travaux scientifiques
exposés par le Dr Otto Nordenskjold, chef de l'Expédition antarctique suédoise.

Carte géologique de la Terre de Graham.
Carte géologique des environs du Détroit de l'Amirauté.

Photographies :

Campement dans l' le Cockburn.
Les îles Snow-Hill, Cockburn et Seymour.
L'île Snow-Hill.
Falaise de grès crétacique dans l'île Snow-Hill.
Station d'hivernage dans l'île Snow-Hill.
La Baie d'Espérance (une des stations d'hivernage).
La Baie Cumberland (Géorgie du Sud).
La Géorgie du Sud.

La Géorgie du Sud.
La banquise dans la Mer de Weddell.
Naufrage de l'*Antarctic*.
*Aptenodytes Forsteri* (Pingouin empereur).
Colonie de *Pygoscelis Adeliæ* (Pingouin d'Adélie).
Mollusques fossiles recueillis à l'île Seymour.
Ammonnite fossile recueillie à l'île Snow-Hill.

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE DER SCHWEDISCHEN SÜDPOLAR EXPEDITION (1901-1903)

unter Leitung von Dr OTTO NORDENSKJOLD.

Tome I, 3. E. EKELÖF. *Die Gesundheit-und Krankenpflege während der schwedischen südpolar Expedition, Oktober 1901-Januar 1904* (1905).

4. E. EKELÖF. *Ueber* Präserven-Krankheiten (1905).

Tome III, 1. C. WIMAN. *Ueber die alttertiären Vertebraten der Seymour-Insel* (1905).

Tome IV, 1. STEPHANI. *Hepaticæ gesammelt von C. Skottsberg während der schwedischen südpolar-Expedition 1901-1903* (1905).

2. C. SKOTTSBERG. *Feuerländische Blüten* (1905).

3. » *Die Gefässpflanzen Süd-Georgiens* (1905).

4. » *Zur Flora des Feuerlandes* (1906).

Tome V. 1. ANDERSSON. *Brutpflege bei Antedon hirsuta, Carpenter* (1905).

2. ANDERSSON. *Das höhere Tierleben im antarktischen Gebiete* (1905).

3. MICHAELSEN. *Oligochaeten der schwedischen südpolar-Expedition* (1905).

4. SVEN EKMAN. *Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und sübantarktischen Binnengewässern gesammelt von der schwedischen antarktischen Expedition 1901-1903* (1905).

5. LÖNNBERG. *Die Vogel der schwedischen südpolar-Expedition* (1905).

6. LÖNNBERG. *The fishes of the swedish southpolar-Expedition* (1905).

7. LAGERBERG. *Anomoura und Brachyura der schwedischen südpolar-Expedition* (1905).
8. JAEDERHOLM. *Hydroiden aus antarktischen und subantarktischen Meeren* (1905).

---

# ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

## UNIVERSITY OF CALIFORNIA

L'Université de Californie exposait au Palais de la Mer les documents suivants :

1° Plan en relief de la partie méridionale de l'État de Californie (U. S. A.), depuis la frontière mexicaine jusqu'au cap Sal. Ce plan a été exécuté dans le Laboratoire de Géographie des étudiants de l'Université, sous la direction du professeur R. S. Holway, en 1906. L'échelle horizontale est de 1/250.000e ; l'échelle verticale de 1/80.000e. En mer, des teintes d'un bleu de plus en plus accentué indiquent les zones dans lesquelles la profondeur est comprise entre les limites suivantes :

1re zone : de 0 à 100 fathoms.
2me zone : de 100 à 500 fathoms.
3me zone : de 500 à 1.000 fathoms.
4me zone : au-delà de 1.000 fathoms.

2° Nombreuses vues photographiques de différents points des côtes de la Californie, principalement au voisinage du cap La Jolla, où se trouvent de fort belles caves. Ces photographies montrent bien les aspects très divers de la côte, et les légendes qui les accompagnent nous renseignent sur la constitution géologique de cette côte ;

3° Deux photographies de fossiles pleistocènes ;

4° Une photographie de la Station de biologie marine de l'Université installée sur la côte au voisinage du cap La Jolla ;

5° Une photographie du bateau *Loma* appartenant à la Station de biologie marine de l'Université ;

6° Une carte marine de la baie de San-Diego ;

7° Une photographie de la bouteille à eau inventée en 1905 par le professeur Kofoid ;

8° Un volume : *Pamphlets on the natural history of the San-Diego Region*. C'est un recueil factice de notes ou de mémoires traitant de diverses questions se rapportant à l'histoire naturelle de la région de San-Diego ;

9° *University of California Publications. Zoology* :

Tome I (1902-1905) ;

Tome II (1905-1906) ;

Nous trouvons en outre ici une collection de documents exposés par les soins de M. Robert P. Skinner, Consul général des États-Unis d'Amérique à Marseille, savoir :

*a*) Les cartes marines des côtes de l'État de Californie ;

*b*) Les « Pilot-Charts » du Pacifique Nord et de l'Atlantique Nord.

*c*) Une carte des courants du Pacifique ;

*d*) Une collection des *Pilot-Charts* pour le Pacifique, publiées mensuellement par l'Hydrographic Office ;

*e*) Une collection des *Notice to Mariners* publiées mensuellement et hebdomadairement par l'Hydrographic Office ;

*f*) Modèle du carnet offert à tous les navigateurs de commerce pour un recueil de renseignements quotidiens.

---

## RÉPUBLIQUE ARGENTINE

Un savant français, M. F. Lahille, aujourd'hui installé à Buenos-Ayres, avait tenu, dans un sentiment dont nous le remercions, à nous adresser pour être exposées au Palais de la Mer, quelques-unes de ses publications scientifiques sur les animaux marins des mers de La Plata et une collection des principaux poissons comestibles pêchés aux environs de Buenos-Ayres.

Nous donnons ci-dessous la liste des publication et le catalogue de la collection.

## A. — Publications scientifiques de M. F. Lahille

1° *Una estacion maritima provincial ;* informe del Museo de La Plata (1898).
2° *Los fondos de pesca en la provincia de BuenosAires* (s. d.)
3° *Informe preliminar del viajo de exploracion del* Azopardo *al golfo San-Matias* (1900).
4° *El delfin de Fitz-Roy* (1901).
5° *Estudio sistematico de los peces* (1901).
6° *Classificacion decimal de las divisiones naturales y administrativas de la Republica* (1901).
7° *Preparacion de un Atlas talasografico para el fomento de las industrias maritimas* (1991).
8° *Nota sobre el Chenogaster Hombergi* (1905).

## B. — Collection des poissons comestibles des mers de la Plata (République Argentine)

(Atlantique Sud : L. 38° S., G. 57° 20' O.)

Sélaciens :

*Discopyge Tschudi* Tschud. (Torpedo).
*Symptergygia Bonapartei* M. H. (Raya).

Plectognathes :

*Lagocephalus laevigatus* (L.) (Tambor).

Téléostéens :

*Conger vulgaris* Cuv. (Congrio).
*Stolephorus olidus* Gthr. (Anchoita).
*Paralichthys brasiliensis* J. et G. (Linguada).
*Symphurus plagiusa* Bl. Sch. (Tapaculo).
*Phycis brasiliensis* Kamp. (Brotula).
*Mugil brasiliensis* Ag. (Lisa).
*Chirostoma platensis* Berg. (Peje-rey)
*Paropsis signata* Jen. (Palometa).
*Stromateus maculatus* C. V. (Cagabino).
*Umbrina Canosai* Berg. (Bergo blanco).
*Menticirrus martinicensis* C. V. (Courbina blanca).
*Micropogon opercularis* R. G. (Courbina).

*Cynoscion striatus* Cur. (Pescadilla).
*Pinguipes fasciatus* Jen. (Morenita).
*Lonchurus ancylodon* Bl. Schn. (Pescadilla el red).
*Percophis brasiliensis* Q. G. (Carajo real).
*Prionotus punctatus* Bl. (Rubio).
*Sparus pagrus* L. (Resugo).
*Pomatomus saltatrix* Jordan. (Anchoa).
*Açanthistius brasilianus* C. V. (Mero).
*Acanthistius patachonicus* Jen. (Mero).

---

## RÉPUBLIQUE DU CHILI

M. Carlos Porter, directeur du Musée d'histoire naturelle de Valparaiso nous avait adressé, pour être exposées au Palais de la Mer, un certain nombre de publications scientifiques d'un ichthyologiste chilien, M. Delfin. A cet envoi, dont nous indiquons ci-dessous la composition, M. C. Porter avait bien voulu joindre un exemplaire du Tome VIII (1904) de l'intéressante *Revista Chilena de Historia natural*, dont il est à la fois le fondateur et le directeur.

TRAVAUX DE M. DELFIN, EXPOSÉS AU PALAIS DE LA MER :

1° *Voracidad de la Bdellostoma polytrema* (1900) ;
2° *Catalogo de los Peces de Chile* (1901) ;
3° *Concordancia de nombres vulgares e cientificos de los Peces de Chile* (1902) ;
4° *Adicion al Catalogo de los Peces de Chile, con descripcion de una nuova specie* (1903).

---

## AUTRICHE-HONGRIE

Un ouvrage : *The Fisheries of the Adriatic and the fish thereof*, By M. G. L. FABER, H. B. M. consul at Fiume.

---

# LE JURY INTERNATIONAL

## LES RÉCOMPENSES

# JURY DES RÉCOMPENSES

La Section internationale d'Océanographie et de Pêches maritimes constituant dans l'Exposition une organisation spéciale, le Commissaire général décida la création pour cette section d'un jury particulier, international, qu'il appela à fonctionner plus tôt que les autres jurys, par suite de divers concours de circonstances, et auquel il conféra une autonomie propre, donnant à ses jugements le caractère souverain et ne les soumettant pas au contrôle du jury supérieur.

Ce jury fut composé de la façon suivante :

*Présidents d'honneur :*

S. A. S. le Prince de Monaco.
S. M. Dom Carlos, roi de Portugal.
M. Thomson, député, Ministre de la Marine.

*Président :*

M. J. Charles-Roux, commissaire général de l'Exposition de Marseille, président d'honneur de la Société d'Océanographie.

*Vice-Présidents :*

S. E. M. Lewald, conseiller impérial intime, commissaire général de la Section allemande.
MM. Tréfeu, directeur de la Marine marchande.
Wilson Barker, commissaire général de la Section anglaise.
le docteur Charcot, chef de l'Expédition antarctique française.
Max Weber, commissaire général de la Section hollandaise.
le colonel de Schokalsky, commissaire général de la section russe.

*Rapporteur général :*

M. CHARLES BÉNARD, président de la Société française d'Océanographie, commissaire spécial de la Section internationale d'océanographie, conseiller général de la Gironde.

*Délégué du Ministre de la Marine :*

M. MARIN, administrateur principal de l'Inscription Maritime à Marseille.

*Secrétaires :*

MM. PÉREZ, professseur à la Faculté des Sciences de Bordeaux.
DARBOUX, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.

*Membres :*

MM. MALO, commissaire-adjoint de la Section internationale d'océanographie.
LECOINTE, commissaire de la Section belge.
GIRARD, secrétaire scientifique du roi de Portugal, commissaire de la Section portugaise.
le Dr J. RICHARD, directeur du Musée océanographique de Monaco.
CLOAREC, directeur de la Ligue maritime française.
Sir John MURRAY (Angleterre).
le professeur VON DRYGALSKI (Allemagne).
le professeur Herbert FOWLER (Angleterre).
le docteur SCHMIDT (Russie).
le docteur BIDLINGMAIER (Allemagne).
le professeur CHUN (Saxe).
le professeur HERDMANN (Deutsche-Seewarte, Hambourg).
le professeur HEERES (Hollande).
le commandant DRECHSEL (Copenhague).
le professeur NORDENSKJOLD (Suède).
le professeur BRUCE (Écosse).
Robert FOURNEZ, architecte du Palais de la Mer.
le professeur COTTE (Marseille).

MM. Halphen, ingénieur, vice-président de la Société française d'océanographie.
Raphaël Dubois, professeur à la Faculté de Lyon.
Stéphan, sous-directeur du laboratoire Marion.
Le Bail, député.
Glandaz, vice-président du Yacht-Club de France.
Veyrier-Montagneres, maire d'Arcachon.
Manley-Bendall, secrétaire général de la Société d'océanographie.
J. Pérard, ingénieur, secrétaire général du Comité de l'Enseignement technique des Pêches maritimes.
Léon Gautier, président du Syndicat des Patrons pêcheurs de Marseille.
Jacques Chaumié, député.
Cousin, exposant.
Grossiord, exposant.
Gourdon, géologue de l'Expédition Charcot.

*
* *

Le Jury de la section internationale d'océanographie et des pêches maritimes s'est réuni, le lundi 17 septembre, à 8 heures du matin, au Palais de la Mer dans la salle d'honneur occupée par l'exposition de S. A. S. le Prince de Monaco.

Après une allocution éloquente de M. Jules Charles-Roux, commissaire général, M. le vice-amiral danois Wandel, le vieux héros des mers polaires, prit le fauteuil de la présidence; le jury décida tout d'abord, en raison du caractère spécial de l'exposition d'océanographie, de diviser les exposants en deux sections :

A. — *La section scientifique*, pour laquelle fut décidée en principe la création de trois diplômes d'ordre spécial et n'ayant aucune analogie avec les diplômes d'exposant industriel.

1° Diplôme de grand prix d'honneur réservé aux Chefs d'État, aux grandes institutions officielles et aux personnalités ayant rendu des services exceptionnels à la cause de l'océanographie.

2° Diplôme de grand prix réservé plus particulièrement aux chefs d'expéditions et aux grands laboratoires.

3° Diplôme de collaborateur.

B. — *La section industrielle*, comprenant les exposants payants et soumise aux règlements ordinaires du jury et des récompenses du décret constitutif de l'Exposition coloniale de Marseille.

Après examen et délibération, les récompenses suivantes ont été décernées par le Jury International de l'Océanographie; en raison de leur caractère spécial de compétence, elles ne furent pas soumises à la délibération du Jury supérieur de l'Exposition coloniale de Marseille.

## A. — SECTION SCIENTIFIQUE

### Diplômes de Grand Prix d'Honneur.

S. A. S. le Prince de Monaco.
S. M. le Roi de Portugal.
Le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.

#### RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Le Ministère de la Marine.
M. Jules Charles-Roux, commissaire général de l'Exposition coloniale de Marseille.
M. Charles Bénard, commissaire spécial de la première Exposition Internationale d'Océanographie, fondateur et président de la Société française d'Océanographie.

#### EMPIRE D'ALLEMAGNE

L'Office Impérial de la Marine (Reichs-Marine-Amt).
L'Office Impérial de l'Intérieur (Reichs-Amt des Innern).
S. Excellence M. le docteur Lewald, conseiller impérial intime supérieur du Gouvernement et conseiller-rapporteur à l'Office Impérial de l'Intérieur.

#### ROYAUME D'ANGLETERRE

The Admiralty.
The British Museum of Natural History.
The Meteorological Office.

The Fisheries Board for Scotland.
The Departement of Agriculture for Ireland (Fisheries branch).
Sir John MURRAY.
Le vice-amiral MARKHAM

ROYAUME DE BELGIQUE

Le Ministère de l'Instruction publique et de l'Intérieur.

ROYAUME DE DANEMARK

Ministère de la Marine.
Ministère de l'Instruction publique.
Ministère de l'Intérieur et de l'Agriculture.
Son Excellence le vice-amiral WANDEL.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

The Hydrographic Office of Washington.

ROYAUME DES PAYS-BAS

Ministère de la Marine du Royaume des Pays-Bas.
Institut météorologique royal des Pays-Bas.
Herbier de l'État néerlandais.

ROYAUME DE PORTUGAL

Ministère de la Marine (Comité consultatif des pêches maritimes).

EMPIRE DE RUSSIE

Ministère de la Marine impériale russe.
Direction générale de la Propriété agricole et de l'Agriculture.

ROYAUME DE NORVÈGE

Son Excellence le professeur NANSEN, chef de l'expédition norvégienne arctique.

## Diplômes de Grand Prix

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La Ligue maritime française.

La Société d'Océanographie du golfe de Gascogne.
Société de l'Enseignement technique et professio
maritimes.
Le Touring-Club de France.
Le Yacht-Club de France.
Prud'hommies des patrons pêcheurs du 5e arrondiss
Ecole pratique d'Industrie et des Mécaniciens
Boulogne-sur-Mer.
Ecole professionnelle maritime du quartier du Croi
Laboratoire Arago, à Banyuls-sur-Mer.
Laboratoire de Concarneau.
Laboratoire de Tamaris.
Station zoologique d'Alger.
Laboratoire Marion à Endoume (Marseille).
Station Zoologique de Cette.
Laboratoire du Portel.
Laboratoire de Wimereux.
Station aquicole de Boulogne-sur-Mer.
Société centrale de sauvetage des naufragés.

*
* *

MM. le Docteur Charcot, chef de l'Expédition antai
Tréfeu, directeur de la marine marchande au
Marine.
Honorat, sous-directeur de la marine marchai
de la Marine.
Cloarec, directeur de la Ligue maritime françai
Marin, administrateur principal de l'Inscrip
Marseille.
Malo, commissaire adjoint de l'Expositio
d'Océanographie, des Pêches maritimes et
la mer (Marseille 1906).
Manley-Bendall, secrétaire général de la S
graphie.
Ch. Pérez, professeur à la Faculté des Scienc
directeur des travaux de la Société d'Océano
G. Darboux, professeur à la Faculté des Scien
secrétaire du Palais de la Mer.

M. GAUTIER, président du Syndicat des patrons pêcheurs de Marseille.

### EMPIRE D'ALLEMAGNE

Deutsche Seewarte (Hambourg).
Deutsche Kommission für die internationale Meeresforschung.
Kommission fur wissenschaftliche Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und Biologischer Anstalt auf Helgoland.
MM. Président Dr HERWIG.
Professeur von DRYGALSKI, chef de l'Expédition antarctique allemande.
Professeur Carl CHUN, chef de l'Expédition de la *Valdivia*.

### ROYAUME D'ANGLETRRE

The Royal Geographical Society.
The Marine Biological Association of the United Kingdom.
The Challenger Society.
The Scottish National Antarctic Expedition.
MM. Captain SCOTT, chef de l'Expédition antarctique anglaise.
W. S. BRUCE, chef de l'Expédition antarctique écossaise.
le docteur Herbert FOWLER, secrétaire de la Challenger Society et du Comité de l'Exposition anglaise.

### ROYAUME DE BELGIQUE

Section belge d'exploration internationale de la mer du Nord.
Expédition antarctique belge.
Commission de la *Belgica*.
MM. DE GERLACHE DE GOMERY, chef de l'Expédition antarctique de la *Belgica*.
LECOINTE, commandant en second de la *Belgica*.

### ROYAUME DE DANEMARK

Kommissionen for Havundersogelser.

### ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

The University of California.

PRINCIPAUTÉ DE MONACO

M. le docteur Jules RICHARD, directeur du Musée océanographique de Monaco.

ROYAUME DES PAYS-BAS

Musée de Zoologie de l'Université d'Amsterdam.
Société Néerlandaise de Zoologie (Station zoologique du Helder).
Société royale de Zoologie *Natura artis magistra*.
Université d'Utrecht (Institut de Minéralogie et de Géologie).
Ryksinstituut voor het Onderzoek der Zee, au Helder.
Musée colonial de Harlem.
Zuiderzee Vereeniging.
M. Max WEBER, chef de l'Expédition du *Siboga*.
Bibliotheca Thysiana de Leyde.

ROYAUME DE PORTUGAL

Son Excellence M. GIRARD, secrétaire scientifique de S. M. le roi de Portugal.

EMPIRE DE RUSSIE

Société Impériale russe de géographie.
Comité d'Assistance aux Pêcheurs russes de la côte Mourmane.
Société Impériale russe de pêche et de pisciculture.
Laboratoire russe de Villefranche-sur-Mer.
Colonel DE SCHOKALSKY, président de la Section de géographie physique de la Société Impériale russe de géographie.

ROYAUME DE SUÈDE

M. le docteur OTTO NORDENSKJOLD, chef de l'Expédition antarctique suédoise.

## Diplômes de Collaborateurs.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Chambre de Commerce de la Rochelle.
Chambre de Commerce de Bayonne.
Ville de la Rochelle.

Ville de Cherbourg.
Société des Œuvres de Mer.
MM. Pruvot, directeur du Laboratoire Arago.
Fabre-Domergue, directeur du Laboratoire de Concarneau.
Cligny, directeur de la Station aquicole de Boulogne-sur-Mer.
R. Dubois, directeur du Laboratoire de Tamaris.
Bounhiol, docteur ès sciences.
Thoulet, professeur d'Océanographie à l'Université de Nancy.
Glandaz, vice-président du Yacht-Club de France.
Hérubel, préparateur à l'Université de Paris, zoologiste des campagnes océanographiques de l'*Andrée*.
Viguier, directeur de la Station zoologique d'Alger.
Jourdan, directeur du Laboratoire Marion à Endoume.
P. Stéphan, sous-directeur du Laboratoire Marion à Endoume.
Duboscq, directeur de la Station zoologique de Cette.
Halphen, vice-président de la Société d'Océanographie.
Arné, secrétaire général adjoint de la Société d'Océanographie.
L. Bouvier, professeur au Muséum d'histoire naturelle.
L. Joubin, professeur au Muséum d'histoire naturelle.
Ch. Gravier, assistant au Muséum d'histoire naturelle.
J. Guérin, préparateur au Muséum d'histoire naturelle.
Giard, directeur du Laboratoire de Wimereux.
Hallez, directeur du Laboratoire du Portel.
Tillier, chef du Service du transit du Canal de Suez.
le Colonel d'Aboville.
Bédart.
Ph. François.
Fournez, architecte du Palais de la Mer.
Matha, membre de l'État-Major du *Français*. (Expédition antarctique française 1903-1905).
Rey, membre de l'État-Major du *Français*. (Expédition antarctique française 1903-1905).
Gourdon, membre de l'État-Major du *Français*. (Expédition antarctique française 1903-1905).
Turquet, membre de l'État-Major du *Français*. (Expédition antarctique française 1903-1905).
Pléneau, membre de l'État-Major du *Français*. (Expédition antarctique française 1903-1905).

M. André Gérard, Travaux sur les poissons du To

EMPIRE D'ALLEMAGNE.

M. le docteur Vanhöffen, Expéditions du *Gauss* et
le docteur H. Gazert, Expédition du *Gauss*.
le docteur E. Philippi, »
le docteur F. Bidlingmaier, »
H. Ruser, »
A. Stehr, »
W. Lerche, »
R. Wahsel, »
L. Ott, »
E. Werth, »
K. Luyken, »
le docteur Apstein, Expédition de la *Valdivi*
Brauer, »
Braem, »
Zur Strassen. »
le Dr Schott. »
le Dr Schmidt. »
le Dr Bachmann »
W. Sachse. »
F. Winter. »
Hensen. Expéditions et travaux divers.
Maurer. »
Krummel. »
Brandt. »
Henking. »
Hergesell. »
Ruecker. »
Pulfrich. »
Herdmann. »
Knuth. »
Köppen. »
Heincke. »
Meinardus. »
Krech. »
Wislizenus. »

ROYAUME D'ANGLETERRE

The Marine biological Association of the West of Scotland.
The North Eastern Seafisheries Committee.
Capt. D. Wilson BARKER.
M. J. Y. BUCHANAN.
Royal National Mission to deep sea fishermens.
The Worshipful Company of fishmongers.
The Scottish Oceanographical Laboratory.

MM. le Dr E. J. ALLEN.
le Dr E. W. L. HOLT.
le Dr W. GARSTANG.
le lieutenant A. B. ARMITAGE R. N. R. Antarctic Ship *Discovery*.
le lieutenant C. W. R. ROYDS, R. N. »
le lieutenant Michael BARNE, R. N. »
le lieutenant E. SHACKLETON. »
R. SKELTON, R. V. »
le Dr KOETTLITZ. »
le Dr E. WILSON. »
le lieutenant G. F. A. MULOCK R. N. »
T. V. HODGSON. »
L. C. BERNACCHI. »
H. T. FERRAR. »
R. N. Rudmose BROWN. Antarctic Ship *Scotia*.
J. G. FERRIER. »
ROBERT C. MOSSMAN. »
J. H. HARRIE PIRIE. »
Capitaine Thomas ROBERTSON. »
D. W. WITTON. »
Thomas B. WHITSON. »

ROYAUME DE BELGIQUE

MM. VAN BENEDEN, président de la Commission de la *Belgica*.
GILSON, professeur à l'Université de Louvain.
AMUNDSEN, membre de l'état-major de la *Belgica*.
ARCTOWSKI, » »
COOK, » »

MM Dobrowolski, membre de l'état-major de la *Belgica*.
Racovitza, » »

ROYAUME DE DANEMARK

MM. le professeur Hektor Jungersen (Copenhague).
le docteur Martin Knudsen (Copenhague).
le docteur W. Lundbeck (Copenhague).
le docteur C.-H. Ostenfeld.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

MM. le professeur Ritter (University of California).
le professeur Kofoid » »

ROYAUME DES PAYS-BAS

MM. le capitaine de vaisseau G.-J. Tydeman (Expédition du *Siboga*).
le lieutenant de vaisseau H.-J. Boldhing Expédition du *Siboga*.
le lieutenant de vaisseau C.-E. Hoorens van Heyningen, Expédition du *Siboga*.
Mme Max Weber van Bosse, Expédition du *Siboga*.
MM. le docteur J. Versluys » »
le docteur H.-F. Nierstrasz. » »
le docteur H. Schmidt. » »
M. Huysmans. » »
le docteur Redeke, directeur de la Station zoologique du Helder.
le docteur Kerbert, directeur de la Société royale de zoologie *Natura artis magistra*.
Wichmann, professeur à l'Université d'Utrecht.
le docteur I.-P. Lotsy, directeur de l'herbier de l'État néerlandais.
le docteur Greshoff, directeur du Musée colonial de Harlem.
Heeres, professeur à l'Université de Leyde.
de Beaumont.
P.-L. Steenhuizen.

PRINCIPAUTÉ DE MONACO

M. Léger, ingénieur monégasque.

EMPIRE DE RUSSIE

MM. l'amiral HILDEBRANDT, chef de l'Administration générale de l'Hydrographie.

le général-major A. DE WILKITSKY, sous-chef de l'Administration générale de l'Hydrographie.

l'amiral de LIVRON, président du Comité d'assistance aux pêcheurs russes de la côte mourmane.

KNIPOVITCH, ancien chef de l'Expédition scientifique pour l'étude des pêcheries de la côte mourmane.

BREITFUSS, chef de l'Expédition scientifique pour l'étude des pêcheries de la côte mourmane.

Prince MASSALSKY, directeur du Département de l'Agriculture.

KOUZNETZOF, chef du Service de pêche et pisciculture au Département de l'Agriculture.

KOROTNEFF, directeur du Laboratoire russe à Villefranche-sur-Mer.

DAVIDOFF, sous-directeur, » »

GARIAEFF, assistant, » »

le docteur P. SCHMIDT, professeur à l'Université privée de demoiselles à Saint-Pétersbourg.

ROYAUME DE SUÈDE

MM. DUSE, membre de l'état-major de l'Expédition antarctique suédoise.

ANDERSON, membre de l'état-major de l'Expédition antarctique suédoise.

LARSEN, membre de l'état-major de l'Expédition antarctique suédoise.

EKELÖF, membre de l'état-major de l'Expédition antarctique suédoise.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

MM. le lieutenant de vaisseau SOBRAL, de l'Expédition Nordenskjold.
LAHILLE.

RÉPUBLIQUE DU CHILI

M. C.-E. PORTER, directeur du Musée de Valparaiso.

## B. — SECTION INDUSTRIELLE

### Diplômes de Grand Prix.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MM. Le Blanc et fils, constructeurs, appareils de sondage, Paris.
Cousin frères, fabrique de filets, à Comines (Nord).
Grossiord, fabrique de filets, à Saint-Maurice (Seine).
Manufacture de glaces de Saint-Gobain.

EMPIRE D'ALLEMAGNE

MM. Carl Zeiss, instruments d'optique, Iéna.
Carl Richter, appareils de précision, Berlin.
Flamm, constructions navales.

ROYAUME D'ANGLETERRE

MM. Siemens frères, à Londres.
Mackie and Thomson, constructions navales, Glasgow.
The Telegraph Construction and Maintenance C° L^d.
The India Rubber, Gutta-Percha and Telegraph works C° L^d, Silvertown (Angleterre).

### Médailles d'or.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MM. le commandant Heit (compas enregistreur).
de la Brosse et Fouché, constructions navales (Nantes).
Société générale des Peintures sous-marines.
MM. Decout-Lacour, constructions navales, à La Rochelle.
Le capitaine Emm. Debrosse (appareils de sauvetage).
M^me veuve Letamendia, constructions navales, à Ciboure BP.
M. Barabino, à Marseille.

EMPIRE D'ALLEMAGNE

M. Zwicker.

PRINCIPAUTÉ DE MONACO

M. TAFFE, instruments océanographiques.

**Médailles d'argent.**

EMPIRE D'ALLEMAGNE

MM. J. et A. BOSCH, appareils enregistreurs (Strasbourg).

**Médailles de bronze.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

M. LAURE, filets de pêche, Marseille.

EMPIRE D'ALLEMAGNE

M. PELLEGRINI, modèles en relief, Chemnitz.

**Mention honorable**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

M. H.-J. MATSON, radeau de sauvetage, au Havre.

# TABLE DES MATIÈRES

Pages

PRÉFACE, par M. J. Charles-Roux . . . . . VII

AVANT-PROPOS.

Genèse et Historique de l'Océanographie . . . . . 1

APERÇU SOMMAIRE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS ACQUIS EN OCÉANOGRAPHIE

Cartographie des Océans et lithologie des mers. . . . . 23
La Physique et la Chimie de la Mer . . . . . 33
La Dynamique des Océans. Les courants et la météorologie maritime. 41
Les mers polaires et le rôle océanique des glaces . . . . . 53
Biologie générale de l'Océan. . . . . 75
Les Pêches maritimes dans le passé, le présent et l'avenir . . . . . 113
La Pêche intensive et le dépeuplement des fonds sous-marins . . . . 121
La Piscifacture marine, l'Ostréiculture et les cultures diverses . . . . 137
La Jurisprudence des pêches et des pêcheurs. . . . . 151

L'OCÉANOGRAPHIE ET LES PÊCHES MARITIMES A L'EXPOSITION DE MARSEILLE (1906)

Historique de la première Exposition d'Océanographie et des Pêches maritimes . . . . . 159
Ministère de la Marine de la République française. . . . . 173
Principauté de Monaco . . . . . 195
Société d'Océanographie du golfe de Gascogne. . . . . 227
Expédition antarctique française commandée par le docteur Jean Charcot (1903-1905) . . . . . 259

Pages

Ligue maritime française pour le développement de la marine militaire et de la marine marchande . . . . . 265
Université de Paris. Faculté des Sciences. Laboratoire maritime de Wimereux-Ambleteuse. . . . . 275
Université de Lille. Faculté des Sciences. Laboratoire maritime du Portel. . . . . 277
Université de Marseille. Faculté des Sciences. Laboratoire Marion, à Endoume . . . . . 279
Université de Nancy. Faculté des Sciences. Chaire d'Océanographie, M. Thoulet, professeur. . . . . 287
Université de Lyon. Faculté des Sciences. Station de Biologie marine à Tamaris-sur-Mer. . . . . 289
Université de Montpellier. Faculté des Sciences. Station zoologique de Cette. . . . . 293
Croisière océanographique organisée par M. A. Glandaz à bord de son yacht *Andrée*, avec le concours de M. Hérubel, préparateur à la Sorbonne . . . . . 297

Expositions françaises diverses d'Océanographie :

Faune du Canal de Suez. . . . . 299
Animaux marins rares ou curieux . . . . . 300
Mission de M. Ch. Gravier à la Côte française des Somalis. . . . 300
Exposition des régions arctiques et océaniennes de la Ville de Cherbourg. . . . . 302
Modèles et plans de navires . . . . . 303
Appareils divers. . . . . 304
Appareils de sauvetage . . . . . 305
Yacht-Club de France . . . . . 309
Touring-Club de France. . . . . 311
Société des Œuvres de Mer . . . . . 314
Pêcheries françaises. Ville de la Rochelle . . . . . 319
Pêcheries françaises. Panorama d'Arcachon . . . . . 319
Pêcheries françaises. Gisements de Mollusques comestibles. . . . 320
Pêcheries du Mont Saint-Michel . . . . . 322
Filets de pêche . . . . . 323
Conserves. . . . . 324
Remèdes contre le mal de mer. . . . . 324

Royaume d'Angleterre. . . . . 325
Empire d'Allemagne . . . . . 339
Royaume de Belgique. . . . . 381
Royaume de Hollande. . . . . 397
Royaume de Portugal . . . . . 441
Empire de Russie . . . . . 449

Pages

Expositions étrangères diverses :

Conseil permanent international pour l'exploration de la mer . . 487
Royaume de Danemark . . . . . 491
Royaume de Suède . . . . . 495
États-Unis d'Amérique. — University of California . . . . . 498
République Argentine . . . . . 499
République du Chili . . . . . 501
Autriche-Hongrie . . . . . 501

LE JURY INTERNATIONAL. — LES RÉCOMPENSES

Composition du Jury . . . . . 505
Récompenses aux exposants de la section scientifique . . . . . 507
Récompenses aux exposants de la section industrielle . . . . . 518

# TABLE DES PLANCHES


| | Pages |
|---|---|
| S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco, haut protecteur de l'Exposition d'Océanographie | VI-VII |
| M. Jules Charles-Roux, commissaire général de l'Exposition coloniale de Marseille (1906) | VI-VII |
| M. Charles Bénard, commissaire spécial de la section internationale d'Océanographie | VI-VII |
| Le Jury de la section internationale d'Océanographie | VI-VII |
| Le professeur G. O. Sars | 8-9 |
| Le *Michael-Sars*, navire océanographique de la Norvège | 8-9 |
| Sir John Murray | 8-9 |
| Le *Challenger* | 8-9 |
| Le professeur Alexander Agassiz | 16-17 |
| L'*Albatross*, navire océanographique des États-Unis d'Amérique | 16-17 |
| Carte des courants du golfe de Gascogne, dressée par MM. Charles Bénard et Manley-Bendall | 48-49 |
| Armement des navires phoquiers à Saint-Jean de Terre-Neuve | 56-57 |
| Départ d'un navire phoquier pour le Groenland | 56-57 |
| Retour de la chasse aux phoques | 56-57 |
| Débarquement des peaux de phoques | 56-57 |
| Circulation du bassin polaire arctique, d'après M. Charles Bénard | 64-65 |
| *Fram*, modifié par M. Charles Bénard | 64-65 |
| Poissons des grands fonds : *Malacosteus, Cryodraco, Cœlorhynchus, Bathygadus* | 80-81 |
| Poissons des grands fonds : *Megalopharynx, Saccopharynx, Eurypharynx* | 80-81 |
| Poissons des grands fonds : *Aphyonus, Bathypterois, Chœnichthys, Malacosteus* | 80-81 |
| Cnidaires : *Atolla, Velella, Sanderia* | 80-81 |
| Echinodermes et Cnidaires : *Holothuria, Pelagothuria, Porpita* | 96-97 |
| Animaux marins : *Pelagia, Nymphon, Globigerina* | 96-97 |
| Animaux marins : *Glaucus, Nematocarcinus* | 96-97 |
| Copépodes pélagiques : *Calocalanus, Corycaeus, Rhincalanus, Augaptilus* | 96-97 |
| Animaux pélagiques : *Clausocalanus, Aëtidius, Oncœa, Anthemodes* | 112-113 |

Pages

Crustacés et Cnidaires : Larve *Elaphocaris, Copilia, Periphylla* . . . 112-113
Crustacés : *Munnopsis, Sapphirina*, Larve *Amphion* . . . . . 112-113
Cnidaires : *Thamnostylus, Pegantha, Periphylla* . . . . . 112-113
Le Palais de la Mer . . . . . 168-169
Plan du Palais de la Mer . . . . . 168-169
Ours polaire fuyant à la nage. Peinture de Vimar. . . . . 168-169
Pingouins sur la banquise. Peinture de Vimar. . . . . 168-169
Salle du Ministère de la Marine de la République française au Palais de la Mer . . . . . 176-177
Salle du Ministère de la Marine de la République française au Palais de la Mer . . . . . 176-177
Salle de la Principauté de Monaco au Palais de la Mer . . . . . 200-201
L'*Hirondelle* et la *Princesse-Alice-II* . . . . . 200-201
Poissons des grands fonds : *Xenodermichthys, Photostomias, Macrurus* . . . . . 208-209
Brachyoures des grands fonds : *Neolithodes, Merocryptus* . . . . . 208-209
Céphalopodes des grands fonds : *Grimalditeuthis, Chiroteuthis* . . . 212-213
Animaux des grands fonds : *Sperosoma, Lepidoteuthis*. . . . . 212-213
Lancement de ballons Hergesell à bord du yacht de S. A. S. le Prince de Monaco . . . . . 220-221
Le Musée océanographique de Monaco. Façade principale et façade sur la mer. . . . . 220-221
Salle de la Société d'Océanographie du golfe de Gascogne au Palais de la Mer. . . . . 232-233
Le *Dumont-d'Urville*, futur bateau de recherches de la Société d'Océanographie . . . . . 232-233
Le *Daniel-Guestier*, bateau de recherches côtières de la Société d'Océanographie . . . . . 232-233
La *Sardine-Basquaise*, bateau à vapeur pour la pêche de la sardine dans le golfe de Gascogne. . . . . 232-233
Le *Daniel-Guestier* faisant sa première sortie. — *Asconema setubalense*, éponge des grands fonds . . . . . 240-241
L'entrée de la Gironde . . . . . 240-241
Le Dr Jean Charcot, chef de l'Expédition antarctique française (1903-1905) . . . . . 256-257
Exposition du Dr Jean Charcot dans le Vestibule d'honneur du Palais de la Mer . . . . . 256-257
Exposition du Dr Jean Charcot dans le Vestibule d'honneur du Palais de la Mer . . . . . 256-257
Icebergs des mers antarctiques . . . . . 256-257
Percement d'un chenal pour libérer le *Français*. — Phoque de Weddell . . . . . 260-261
Expédition antarctique française. Pendant le raid. La tente en soie. Le *Français* devant la terre de Palmer . . . . . 230-261

Pages

M. le vice-amiral Gervais, président de la Ligue maritime française . . . . . 268-269
M. P. Cloarec, directeur de la Ligue maritime française. . . . . 268-269
Exposition de la Station zoologique de Cette et du Laboratoire Marion au Palais de la Mer . . . . . 280-281
Eponges du commerce exposées par le Laboratoire Marion au Palais de la Mer . . . . . 280-281
M. A. Glandaz, vice-président du Y. C. F., propriétaire du yacht *Andrée* . . . . . 296-297
L'*Andrée* . . . . . 296-297
Radeau à filage d'huile du commandant Emm. Debrosse. Vue longitudinale et vue en plan . . . . . 304-305
Exposition du Yacht-Club de France au Palais de la Mer. . . . . 308-309
Exposition du Touring-Club de France au Palais de la Mer . . . . 308-309
Le *Saint-François-d'Assise*, navire-hôpital des Œuvres de Mer. — La maison de famille de Faskrudjfjord . . . . . 316-317
Salle des Exposants divers au Palais de la Mer . . . . . 316-317
Captain D. Wilson Barker, chairman du Comité britannique de l'Exposition d'Océanographie . . . . . 324-325
Grande salle de l'Angleterre au Palais de la Mer. . . . . 324-325
Grande salle de l'Angleterre au Palais de la Mer. . . . . 332-333
Salle de l'Angleterre au Palais de la Mer. . . . . 332-333
La *Scotia*. — M. W.-S. Bruce dans l'une des salles du Scottish Oceanographical Laboratory . . . . . 336-337
Pingouins antarctiques (*Pygoscelis antarctica*) aux Orcades du Sud. 336-337
Modèle de la *Discovery* exposé au Palais de la Mer . . . . . 336-337
Pingouin empereur (*Aptenodytes Forsteri*) nourrissant son jeune . 336-337
S. E. le Dr Lewald, président de la Commission chargée d'organiser la section allemande au Palais de la Mer. . . . . 344-345
La grande salle de l'Allemagne au Palais de la Mer (Expédition de la *Valdivia*). . . . . 344-345
La grande salle de l'Allemagne au Palais de la Mer (Expédition du *Gauss*) . . . . . 344-345
Le professeur E. von Drygalski, chef de l'Expédition du *Gauss* . . 352-353
Le *Gauss* sous voiles . . . . . 352-353
Le *Gauss* pendant l'hivernage . . . . . 352-353
Diorama. — Le *Gauss* à la baie de Posadowsky . . . . . 352-353
Le Gaussberg vu du Nord (Expédition du *Gauss*) . . . . . 352-353
Iceberg tabulaire flottant (Expédition du *Gauss*) . . . . . 352-353
Banquise compacte (Expédition du *Gauss*). . . . . 352-353
Neige sur la banquise (Expédition du *Gauss*) . . . . . 352-353
Le professeur Carl Chun, chef de l'expédition de la *Valdivia*. . . . 360-361
La *Valdivia*. . . . . 360-361
Iceberg tabulaire (Expédition de la *Valdivia*) . . . . . 360-361

Pages

Iceberg tabulaire (Expédition de la *Valdivia*) . . . . . 360-361
Pingouins (*Aptenodytes Forsteri*) sur la banquise (Expédition du *Gauss*) . . . . . 368-369
Le *Planet*. . . . . 368-369
Appareils pour la capture des animaux et du plankton en usage à bord du *Planet*. . . . . 368-369
Sondage à bord du *Planet*. — Appareils divers en usage à bord du *Planet* . . . . . 368-369
Salle de la Belgique au Palais de la Mer. . . . . 384-385
Le cap Neyt. . . . . 384-385
La *Belgica* photographiée au clair de lune. — Pétrel géant dépeçant le cadavre d'un phoque. . . . . 384-385
Village de pingouins papous (*Pygoscelis papua*). . . . . 384-385
La *Belgica* devant le Mont William . . . . . 392-393
Les îles Wauwermans. — La *Belgica* à l'entrée de la banquise antarctique. . . . . 392-393
Salle de la Hollande au Palais de la Mer. . . . . 400-401
Salle de la Hollande au Palais de la Mer. . . . . 400-401
Salle de la Hollande au Palais de la Mer. . . . . 400-401
Le *Willem-Barents* dans les glaces . . . . . 400-401
Le *Siboga*. — Thermomètre à réaction lente. — *Photoblepharon palpebratus*. . . . . 416-417
Carte de l'Asie. Travail cartographique hollandais du XVII^e siècle . 432-433
Globes terrestres et célestes de Blaeu et de G. et L. Valck . . . . . 432-433
Salle du Portugal au Palais de la Mer . . . . . 440-441
Madrague portugaise. . . . . 440-441
Le colonel de l'amirauté J. de Schokalsky. . . . . 448-449
Salle de la Russie au Palais de la Mer. . . . . 456-457
Salle de la Russie au Palais de la Mer . . . . . 456-457
Le général-major A. de Wilkitsky. . . . . 456-457
Le colonel de l'amirauté J. de Spindler . . . . . 456-457
Le professeur N. Knipovitch, chef de l'Expédition scientifique à la côte mourmane (1895-1902). . . . . 480-481
M. Breitfuss, chef de l'Expédition scientifique à la côte mourmane depuis 1902. . . . . 480-481
L'*André-Pervosvannyi*. — Le laboratoire de l'Expédition à Alexandrowsk. . . . . 480-481
Colonie de pêcheurs à la Nouvelle-Zemble. — Pêche du requin arctique . . . . . 480-481
M. le vice-amiral Wandel . . . . . 492-493

Marseille. — Typographie et Lithographie BARLATIER, rue Venture, 19

*ACHEVÉ D'IMPRIMER*
*SUR LES PRESSES DE BARLATIER*
*A MARSEILLE*
*LE X MAI MCMVII*

GC 35 .M38 .E87 C.1
Rapport general
Stanford University Libraries
3 6105 036 637 515

GC
35
.M38
.E87

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.